This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Google

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter http://books.google.com durchsuchen.

Stanford University Libraries
3 6105 008 133 014

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

Berichte

über die

Versammlungen

des

Oberrheinischen geologischen Vereins.

35. Versammlung zu Freiburg i. B.

am 2. April 1902.

Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.

Stuttgart.
Druck von Glaser & Sulz.
1902.

Sta. ary
OCT 17 1955
GEOLOGY

V. 35-43
1902-1910

Vorbemerkung.

Die früheren **Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins** fanden statt: 1. Herbst 1871 zu Rothenfels; 2. Frühjahr 1872 zu Heidelberg; 3. Herbst 1872 zu Gernsbach; 4. Frühjahr 1873 zu Karlsruhe; 5. Herbst 1873 zu Mannheim; 6. Frühjahr 1874 zu Freiburg; 7. Herbst 1874 zu Barr: 8. Frühjahr 1875 zu Donaueschingen; 9. Frühjahr 1876 zu Baden; 10. Frühjahr 1877 zu Stuttgart; 11. Frühjahr 1878 zu Altbreisach; 12. Frühjahr 1879 zu Auerbach a. d. Bergstrasse; 13. Frühjahr 1880 zu Konstanz; 14. Frühjahr 1881 zu Gebweiler; 15. Frühjahr 1882 zu Dürkheim i. d. Pfalz; 16. Frühjahr 1883 zu Lahr in Baden; 17. Frühjahr 1884 zu Frankfurt a. M.; 18. Frühjahr 1885 zu Stein a. Rhein; 19. Frühjahr 1886 zu Niederbronn, Elsass; 20. Frühjahr 1887 zu Metzingen, Württemberg; 21. Frühjahr 1888 zu Oberschaffhausen im Kaiserstuhl; 22. Frühjahr 1889 zu Aschaffenburg; 23. Frühjahr 1890 zu Sigmaringen; 24. Frühjahr 1891 zu Wolfach; 25. Frühjahr 1892 zu Basel; 26. Frühjahr 1893 zu Hohenheim; 27. Frühjahr 1894 zu Landau i. d. Pfalz; 28. Frühjahr 1895 zu Badenweiler; 29. Frühjahr 1896 zu Lindenfels i. O.; 30. Frühjahr 1897 zu Mülhausen i. E.; 31. Frühjahr 1898 zu Tuttlingen; 32. Frühjahr 1899 zu Marburg i. H.; 33. Frühjahr 1900 zu Donaueschingen; 34. Frühjahr 1901 zu Diedenhofen.

Von den **Berichten** über diese Versammlungen wurden die 14 ersten im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie" veröffentlicht und finden sich

1.—4.	Bericht	(1871—73)	Jahrb. Min.	**1873,**	520—535;
5.	„	(1873)	„ „	**1874,**	280—288;
6.	„	(1874)	„ „	**1875,**	63—72;
7.	„	(1874)	„ „	**1875,**	73—76;
8.	„	(1875)	„ „	**1875,**	937—958;
9.	„	(1876)	„ „	**1876,**	741—760;
10.	„	(1877)	„ „	**1877,**	693—700;
11.	„	(1878)	„ „	**1878,**	715—721;
12.	„	(1879)	„ „	**1879,**	862—869;
13.	„	(1880)	„ „	**1880,**	II. 301—306;
14.	„	(1881)	„ „	**1882,**	I. 238—242.

Von da ab erschienen die „Berichte" als selbständige Veröffentlichungen unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers.

Diese letzteren (15. Bericht 1882 bis 35. Bericht 1902) werden (soweit der Vorrat reicht) zum Preis von Mk. 0.50 für das Exemplar durch den Kassier (Hofrat Clessler, Stuttgart) abgegeben.

Die vom Verein herausgegebene **Tektonische Karte Südwestdeutschlands**, 4 Blatt im Massstabe 1:500000, 1898, kann von den Vereinsmitgliedern durch den Schriftführer Prof. Steinmann, Freiburg i. B., zum Preise von Mk. 2.— für alle 4 Blätter, zu Mk. 0.50 für das einzelne Blatt, wozu noch Mk. —.30 für Porto und Verpackung kommen, bezogen werden. Nichtmitglieder können sie zum Preise von Mk. 6.— durch den Verlag von J. Perthes in Gotha beziehen.

Der **Vorstand** des Vereins besteht z. Zt. aus den Herren: Geh. Oberbergrat Prof. Dr. Lepsius, Darmstadt, Vorsitzender, und Hofrat Prof. Dr. Steinmann Freiburg i. B., stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer.

Bericht über die Sitzungen.

Eine Anzahl Teilnehmer hatten sich schon im Laufe des 1. April in Freiburg eingefunden, um den Neubau für das geologische und mineralogische Institut zu besichtigen. Die zwanglose Zusammenkunft am Abend fand nicht, wie vorgesehen, in der Alten Burse, sondern im Gasthof zum Pfauen statt.

Sitzung am 2. April vormittags 9 Uhr im Hörsaal des Geologischen Instituts.

Da der Vorsitzende am Erscheinen verhindert war, so eröffnete der stellvertretende Vorsitzende, Prof. Steinmann, die Versammlung und begrüsste sie zugleich im Namen der Universität und der Naturforschenden Gesellschaft. Es waren gegen 70 Mitglieder anwesend.

Zunächst berichtet der Kassier, Herr Clessler, über die Vorgänge in der Gesellschaft.

Von den 222 Mitgliedern, welche der Verein zur Zeit der Drucklegung des Berichts von 1901 zählte, sind im Laufe des Jahres gestorben:

Prof. Kloos (Braunschweig),
Prof. Platz (Karlsruhe),
Bürgermeister Werle (Forst),
Privatier Funke (Konstanz),
Prof. Mohr (Lahr).

Ausgetreten sind 9 Mitglieder. Nicht mehr zu ermitteln waren 3.

Zu den verbleibenden 205 Mitgliedern sind bis zur Drucklegung dieses Berichts hinzugetreten die Herren:

C. Beck, Bergwerksdirektor a. D., Freiburg i. B.,
A. v. Bistram, cand. geol., Freiburg i. B.,
R. Delkeskamp, cand. geol., München,
C. Eydt, Ingenieur, Luxemburg,
W. Freudenberg, cand. geol., Weinheim,
Ganz, Privatier, Freiburg i. B.,
H. Hieber, Kaufmann, Stuttgart,
H. Hoek, cand. geol., Freiburg i. B.,
Hoelzle, Apotheker, Kirchheim u. T.,
Keilhack, Prof. Dr., Berlin-Wilmersdorf,
J. Lang, Lehramtspraktikant, Freiburg i. B.,
Leiber, cand. rer. nat., Strassburg,
Oebekke, Prof. Dr., München,
J. Reckstad, Geologe, Kristiania,
Roth, Oberförster, Weinheim,
Rothpletz, Prof. Dr., München,
v. Schlumberger, Dr., Gebweiler,
Schoetensack, Dr. phil., Heidelberg,
Schulze, Medizinalrath, Dr., Freiburg i. B.,

Wepfer, Oberbergrat a. D., Stuttgart,
O. Wilckens, cand. geol., Freiburg i. B.,
E. Wüst, Dr., Assistent, Halle a. S.

Hiernach beträgt der Stand der Mitglieder zur Zeit 227.

Herr Steinmann gedenkt der durch Tod abgegangenen Mitglieder, im besondern des Prof. Platz in Karlsruhe, der als Mitstifter des Vereins diesem fast 30 Jahre angehört hatte (siehe Verzeichnis seiner Schriften am Ende des Berichts S. 35) und des Prof. Mohr, der ebenfalls lange Jahre ein eifriges Mitglied gewesen ist.

Herr Clessler stattet den Kassenbericht ab wie folgt:

Kassen-Konto:

Einnahmen:

Kassenbestand am 1. April 1901	Mk.	45.58
Eintrittsgelder	„	30.—
Jahresbeiträge, verfallene und laufende	„	382.50
Verkaufte Karten	„	43.—
Verkaufte alte Berichte	„	25.55
Erhobene Zinsen	„	400.—
	Mk.	926.63

Ausgaben.

Drucksachen:				
Register für ein neues Mitglieder-Verzeichnis	Mk.	2.80		
Baeckmann, Karlsruhe, für Lichtdrucke	„	90.60		
Glaser & Sulz, Stuttgart, für Zirkulare	„	10.50		
„ „ „ für Jahresberichte	„	201.30		
„ „ „ für Programme	„	23.25		
Strassburger Druck- und Verlagsanstalt	„	191.20		
			Mk.	519.65
Fracht, Porto, Briefmarken, Couverts			„	88.90
Hofrat Prof. Dr. Steinmann zu Grabungen bei Alpersbach			„	150.—
Hauptsteueramt Karlsruhe für Eintrag ins Vereins-Register			„	31.36
Ersatzposten (Auslagen des H. Dr. van Wervecke) .			„	8.57
Schreibgebühren (Anlage eines neuen Mitglieder-Verzeichnisses, Couvertierung und Adressierung der Jahresberichte etc. etc.)			„	13.—
Verschiedenes (Trinkgelder 8, gelog. Kalender 3.50 Mk.)			„	11.50
			Mk.	822.98

Einnahmen	Mk.	926.63
Ausgaben	„	822.98
Kassenbestand	Mk.	103.65

Tektonische Karte.

6 Stück verkauft vom Sekretär à Mk. 2.—	Mk.	12.—
1 „ „ „ Kassierer	„	2.20
8 „ „ von Justus Perthes, Gotha à Mk. 4.50 abzügl. 20% Provision	„	28.80
	Mk.	43.—

(Im Kassenkonto verrechnet).

Abrechnung mit dem Bankhaus Paul Kapff, Stuttgart pro 31. März 1902.

Einnahmen:

Guthaben des Vereins am 1. April 1901		Mk. 334.25
Jahreszinsen aus Mk. 9000 Kapital		„ 317.50
Bankier-Zinsen		„ 6.65
		Mk. 658.40

Ausgaben:

Für Verwaltung des Depots und Spesen . .	Mk. 2.65	
Erhoben an Zinsen	„ 400.—	Mk. 402.56
		Mk. 255.75

Vermögens-Darstellung.

Wertpapiere, laut Depositenschein bei Paul Kapff, Stuttgart	Mk. 9000.—
Guthaben beim Bankier	„ 255.75
Guthaben beim Kassierer	„ 103.65
	Mk. 9359.40
am 1. April vorigen Jahres	„ 9379.83
somit gesunken um	Mk. 20.43

Die Aufstellung obiger Rechnung verantwortet

Stuttgart, 19. März 1902

Hofrat Clessler.

Revidiert den 25. März 1902

Dr. C. Beck. Prof. Dr. E. Fraas.

Sodann findet der Vorschlag des Herrn Clessler, Frau Professor Nies und Fräulein Nies in Stuttgart zu Ehrenmitgliedern des Vereins zu ernennen, lebhafte Zustimmung.

Herr Steinmann bittet, die Pauschalsumme von Mk. 150.— für Neueröffnung des Alpersbacher Stollens nachträglich zu bewilligen und beantragt schon jetzt dem Geschäftsführer der nächstjährigen Versammlung für ähnliche Zwecke im Ries den gleichen Betrag zu bewilligen. Die Versammlung stimmt beiden Vorschlägen zu.

Als Revisoren für das nächste Jahr werden die Herren Beck und Fraas wieder gewählt.

Als Versammlungsort für 1903 war schon in Diedenhofen Nördlingen mit Exkursionen in das Ries festgesetzt worden; es wird hiernach die

36. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins

Mittwoch den 15. April 1903 in Nördlingen

stattfinden.

Die Vorbereitung dafür hat Herr Fraas übernommen.

Sodann wurden folgende Vorträge gehalten:

Herr Steinmann (Freiburg) berichtete über die Ergebnisse, welche eine erneute Aufgrabung des Alpersbacher Stollens geliefert hat. (Siehe S. 8).

Herr Schalch (Heidelberg) bespricht einige Mineral- und Gesteinsvorkommnisse auf Bl. Neustadt, welche z. T. auf der Exkursion

besichtigt werden sollen, im Bes. das Vorkommen von Topas, Turmalin und Eisenglanz im Eisenbacher Granit, von Orthoklaskristallen im Granitporphyr, von Manganerzen im Bes. von Braunit in den Eisen-Mangan-Gängen von Eisenbach. Derselbe schildert die Beschaffenheit der zu besichtigenden Wollastonitfelsen und Paraaugitgneisse. Von der Höveneck wurde Thomsonit in kleinen Kristallen vorgezeigt (siehe S. 12).

Herr Steinmann (Freiburg) schilderte die glacialen Bildungen des Exkursionsgebiets und erläuterte seinen Vortrag durch Projektionen (Siehe S. 16).

Derselbe zeigte eine Projektion des Gneissaufschlusses am Bahnhof Elzach, welcher unter einer Moränenbedeckung ein mehrere Meter in der Thalrichtung verfolgbares Umbiegen der steil gestellten Gneisslagen erkennen lässt.

Herr v. Huene (Tübingen) spricht über Aristodemus und zeigt Gypsabgüsse des neu präparierten Originalstücks vor.

Herr Salomon (Heidelberg) legte eine Mitteilung des † Herrn Mohr in Lahr über die angeblich fossilen Reste von Menschen bei Lahr vor. (Siehe S. 24.)

Er berichtete ferner über das Vorkommen von Brocken rein weissen Kalks im Basalt des Steinenbergs, der vielleicht als Malmkalk zu deuten ist, sowie über den Fund eines Plesiosaurus-Schädels im Lias bei Langenbrücken.

Herr C. Schmidt (Basel) erläuterte folgende zwei Serien geologischer Demonstrationsprofile:

I. Profilserie durch den östlichen Schweizer-Jura: 7 Profile.

Massstab für Höhen und Längen = 1 : 10000.

Dimension: 2 Tafeln je: 4 m × 0,80 m . . . . Preis Fr. 105.—

Nr. 1. Schwarzwald östlich Waldshut, Gansingen, Geissberg, Brugg, Habsburgkette, Mellingen.
(Vgl. z. Th. C. Schmidt. Livret-Guide géologique 1894. Pl. IV. Prof. 1.)

Nr. 2. Schwarzwald bei Laufenburg, Frickthal, Bötzberg-Tunnel, Gislifluh, Staufberg bei Lenzburg.

Nr. 3. Schwarzwald beim Murgthal, Kornberg bei Frick, Densbüren, Aarau.
(Vgl. z. Th. F. Mühlberg. Livret-Guide géologique 1894. Pl. V. Prof. 7.)

Nr. 4. Dinkelberg bei Beuggen, Sonnenberg bei Zeiningen, Sissach, Hauenstein-Tunnel, Olten, Aarburg.
Vgl. (z. Th. F. Mühlberg. Livret-Guide géologique 1894. Pl. V. Prof. 6.)

Nr. 5. Dinkelberg-Adelhausen-Herthen, Liestal, Gegend von Langenbruck, Egerkingen.

Nr. 6. Dinkelberg-Inzlingen-Chrischona-Wyhlen, Schweizerhall, Basler Tafel-Jura bis Reigoldswil, Passwang, Mümliswyl, Balsthal, Oensingen.
Vgl. z. Th. F. Mühlberg. Livret-Guide géologique 1894. Pl. V. Prof. 1 u. 2.)

Nr. 7. Basel-Blauen, Tertiärbecken von Laufen, Thierstein, Thal von Balstal bei Welschenrohr, Röthifluh, Solothurn.
Vgl. z. Th. L. Rollier. Livret-Guide géologique. Pl. III, Prof. 4.)

II. Profilserie durch Vogesen, Oberrheinische Ebene und Schwarzwald: 4 Profile.

Massstab für die Längen 1 : 25000, für die Höhen 1 : 12500.

Dimension: 6,40 × 0,90 m. . . . . Preis Fr. 115.—

Nr. 1. Lothringische Seenplatte a. d. Saar, Buntsandstein-Vogesen, Rhein bei Strassburg, Appenweier, Kinzig bei Schiltach, Neckar bei Oberndorf, Plettenberg auf der Rauhen Alb.
Vgl. z. T. Schumacher. Mitteilungen der Kommission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, Bd. II, 1890.)

Nr. 2. Raon l'Etape a. d. Meurthe, Wisembach, Markirch, Bressoir, Altweiher-Zellenberg bei Rappoltsweiler, Rhein, Kaiserstuhl, Mauracherberg, Kandel, Donaueschingen, Neu-Höwen, Tuttlingen,

Nr. 3. Moselthal südlich Remiremont, Wildenstein, Kahler Wasen. Sulzmatt, Rufach, Rhein, Tuniberg, Schönberg, Erzkasten, Feldberg, Bonndorf, Wutach bei Weizen, Hoher Randen, Hohen Stoffeln, Hohentwiel, Singen.

Nr. 4. Sternsee, Rossberg, Ob. Burbach, Sentheim, Mülhausen, Rhein, Vögisheim, Hausbaden, Blauen, Wiesenthal unterhalb Schönau.

Die Profiltafeln werden durch das Comptoir minéralogique von H. Minod in Genf in den Handel gebracht.

Herr Schmidt sprach ferner über die angeblichen Belemnitenreste aus dem Bündner-Schiefer des Churwaldner Faulhorns (Siehe S. 25.)

Herr Steuer (Darmstadt) berichtete über einen neuen Hand-Bohrapparat, mit dem man bequem bis zu 50 Meter Tiefe bohren kann, wobei der fallende Meter auf etwa 5 M. zu stehen kommt.

Herr Sauer (Stuttgart) zeigte einen neuen Gesteinstypus vor, den er „Badenit" nennt. Es ist das Muttergestein des Serpentins von Todtmoos und Horbach, welcher das Ni.-haltige Magneteisen (Horbachit) führt. Es ist ein Pyroxenit mit rotbrauner basaltischer Hornblende.

Herr Meigen (Freiburg) sprach über die Unterscheidung von Kalkspat und Aragonit auf chemischem Wege. (Siehe S. 31).

Herr Schötensack (Heidelberg) berichtete über paläolithische Funde in der Gegend von Heidelberg. (Siehe S. 33).

* * *

Die Exkursionen waren von gutem Wetter begünstigt und verliefen im Wesentlichen dem Programm gemäss.

Es beteiligten sich an der Exkursion in die Umgebung von Neustadt 53, an der Exkursion nach Alpersbach, Titisee und Aha 50 und an der Exkursion nach Lenzkirch 32 Personen.

Bei der Besichtigung der Aufschlüsse in der Umgebung von Lenzkirch hatten sich die Teilnehmer der Unterstützung des ortskundigen Herrn Schropp, Kaufmann in Lenzkirch, zu erfreuen.

Bemerkung für die Teilnehmer der Versammlung.

Die von Herrn v. Bistram im Hofe des geologischen Instituts aufgenommenen zwei Gruppenbilder sind durch Herrn Photograph G. Röbcke, Freiburg, Rempartstr. 2 zum Preise von M. 1.50 (unaufgezogen M. 1.—) und 20 Pf. Porto, auf Platinpapier M. 2.— (unaufgezogen M. 1.50) und 20 Pf. Porto zu beziehen. Herr Röbcke ist bereit, beide Aufnahmen zur Auswahl einzusenden.

Bericht über die Vorträge.

1. Die Neuaufschliessung des Alpersbacher Stollens.

von G. Steinmann (Freiburg).

Da der Stollen, welchen in der Mitte der 80er Jahre Gerwig bei Alpersbach hatte anlegen und der zur Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft im Jahre 1890 wieder eröffnet worden war, seit mehreren Jahren zusammengestürzt und ganz unzugänglich geworden war, so habe ich mit dankenswerter Unterstützung des oberrheinischen geologischen Vereins und der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg einen neuen Stollen, dicht neben dem früheren treiben lassen, um den Teilnehmern der diesjährigen Versammlung die Möglichkeit zu einer Besichtigung dieses wichtigen Vorkommnisses zu bieten.

Zudem erschien eine erneute Untersuchung der „Nagelfluh" wünschenswert, weil der Art ihres Vorkommens und ihrer Entstehung immer noch etwas Rätselhaftes anhaftete und durch die Auffindung eines neuen Basaltdurchbruchs in nächster Nähe[1]) die von H. Sauer schon früher gesprächsweise erwähnte Möglichkeit nahe gerückt war, dass ein Schlotbasalt vorläge. Es handelte sich also jetzt darum festzustellen, ob diese Vermutung richtig sei oder nicht.

Das früher aus dem Stollen geförderte Material hatte keinen Anhalt für eine solche Deutung geliefert, da sich darunter keine Spuren von jungvulkanischen Gesteinen gefunden hatten. Die Struktur der Ablagerung aber hatte nur sehr unvollständig studiert werden können, da der Stollen bis gegen das Ende hin, wo er im anstehenden, vergrussten Gneiss geführt war, hatte verschalt werden müssen.

Durch das Eintreiben eines neuen Stollens auf 5 m Länge war es nun möglich geworden, die Form der einzelnen Gesteinsbrocken und die Art ihres Verbandes genau zu studieren. Es ergab sich hiebei Folgendes:

Trotz der weit vorgeschrittenen Zersetzung des Materials konnte festgestellt werden, dass nicht nur die härteren Gesteinsarten der mesozoischen Schichtfolge, sondern auch die weicheren thonig-mergeligen, und diese in der Form grosser und kleiner eckiger Bruchstücke

---

[1]) In der Endmoräne I. Phase oberhalb Neustadt fand ich bei einer gemeinsamen Begehung mit H. Schalch ein Stück Basalt dessen Anstehendes jedenfalls im oberen Gutachthal liegt. Ich vermute, dass es sich in der Thalsohle zwischen Hölzlebruck und Titisee befindet und durch die Schotter der II. Phase verdeckt wird. Denn wenn es oberhalb des Titisees anstände, so wäre es merkwürdig, dass in den von mir wiederholt durchsuchten Titiseemoränen keine Spur von Basalt beobachtet ist; bei Neustadt sind die Basaltgeschiebe durch H. Schalch jetzt in grosser Menge gefunden worden.

darin vorhanden sind. Hierdurch scheint mir die Entstehung nach Art einer Geröllbildung vollständig ausgeschlossen zu sein, denn weder fliessendes Wasser noch Eis hätten die Brocken solch weicher Gesteine, wie Keupermergel, Liasthone etc. es sind, intakt gelassen. Diese hätten vielmehr beim Transport durch ein derartiges Agens zum mindesten stark abgenützt und gerundet, wenn nicht gar zu einem Schlamm zerrieben werden müssen.

Das zwischen den dicht gepackten Gesteinsbrocken befindliche Zwischenmittel wurde stets nur in der Form einer dünnen, oft hautartigen Lage eines gelben, eisenschüssigen Thons beobachtet, in welchem etwaige Reste von Mineralien basaltischer Gesteine, wie sie in anderen Tuffröhren der Umgebung von Freiburg vorkommen, bis jetzt nicht entdeckt werden konnten. Auch ergaben die von Herrn Meigen ausgeführten Analysen, keinen ungewöhnlich hohen Gehalt an Magnesia, wie man ihn in einem basaltischen Verwitterungsthon erwarten müsste. Eine unmittelbare Beteiligung vulkanischen Materials ist hiernach nicht erweisbar. Dennoch zweifle ich nicht daran, dass eine vulkanische Tuffbreccie vorliegt,[1]) deren wahrscheinlich basaltisches Zwischenmittel durch die hochgradige Zersetzung unkenntlich geworden ist.

Mit der Bezeichnung Breccie harmoniert die Gestalt zahlreicher, namentlich harter Gesteinsstücke nicht. Die meist stark ausgesprochene Rundung der Kalksteinbrocken, wie namentlich des Hauptrogensteins hatten mich ja auch früher schon bestimmt, das Gebilde als Nagelfluh und nicht als Breccie zu bezeichnen, wobei allerdings der Umstand mitwirkte, dass in dem schon seit einiger Zeit der Verwitterung ausgesetzten Material der Halde die gerundeten Kalkblöcke gut, die mehr eckigen Brocken weicherer Gesteine kaum überhaupt noch erkennbar geblieben waren.

Es liegt nahe, die Rundung der Kalkblöcke dadurch zu erklären, dass man sie als Teile einer oligocänen oder miocänen Geröllablagerung betrachtet, welche zur Zeit der Entstehung des Schlotbasalts an jener Stelle über dem Jura lagerte. Dann wäre die Abrundung schon vorhanden gewesen, als die Kalkblöcke in den Schlot gelangten. Der ausgesprochen litorale Charakter, den die Oligocänkonglomerate in nächster Nähe des heutigen Schwarzwaldrandes annehmen, spricht entschieden gegen ein Uebergreifen dieser Sedimente auf die Region des heutigen Schwarzwaldes; viel eher könnte man an eine früher viel weiter gehende Ausdehnung der miocänen Juranagelfluh denken, eine Annahme, mit der ich ja ursprünglich die Entstehung des Alpersbacher Vorkommens zu erklären versucht hatte. Allein eine Erscheinung spricht überhaupt gegen die Annahme, dass die gerundeten Kalkblöcke einer solchen Ablagerung angehört haben, nämlich die Färbung dieser Kalkblöcke.

Erst durch den neuen Aufschluss hat sich als eine gesetzmässige Erscheinung feststellen lassen, dass die grossen Blöcke von Hauptrogenstein, wenn sie frisch aus der Erde gebracht werden, durch und durch

---

[1]) Die beschränkte Ausdehnung des Vorkommnises (20—30 m Durchmesser) und seine kreisrunde bis ovale Form, nicht minder aber das Auftreten an einem, wie wir jetzt wissen (Vergl. Steinmann, Die Bildungen der letzten Eiszeit im hohen Schwarwalde, Freiburg 1895) erst zur letzten Eiszeit erodiertem Steilgehänge des Höllenthals lassen sich am besten mit der Deutung als Schlotbasalt in Beziehung bringen.

dunkel und nicht gelblich gefärbt sind, wie sie in oberflächlichen Anbrüchen des anstehenden Gesteins und meiner Erfahrung nach auch regelmässig sowohl in den oligocänen Konglomeraten des Rheinthals als auch in den miocänen Nagelfluhen erscheinen. Diese gelblich-braune Färbung ist aber sekundär, denn das Innere grösserer Rogensteinblöcke die aus tiefen Steinbrüchen herausgefördert werden, ist blau-schwarz gefärbt und man kann deutlich verfolgen, wie von den Klüften aus gegen das Innere des Gesteins vordringend die Verwitterung durch Oxydation des dunkel färbenden, fein verteilten Schwefeleisens den Farbenwechsel hervorruft. Darnach müsste man unbedingt erwarten, dass die in dem Basaltschlot hinabgeführten Gerölle eines tertiären Konglomerats gelbbraun und nicht schwarz gefärbt seien, oder man müsste die schwarze Färbung auf die nachträgliche Wirkung der Kontaktmetamorphose zurückführen. Für die Weissjurabrocken der schwäbischen Tuffröhren hat Branco eine solche Umfärbung durch Hitzwirkung wahrscheinlich gemacht, für den Hauptrogenstein gilt das aber nicht. Dieser färbt sich in der Hitze rotbraun bis rot, aber nicht schwarz, was bei dem reichlichen Gehalte an oxydischen Eisenverbindungen ja auch selbstverständlich erscheint. Ich betrachte daher die dunkle Färbung des Rogensteins, wie die überhaupt vielfach dunklen Färbungen anderer, mehr thoniger Sedimente des Basaltschlotes, die anstehend im Ausgehenden grau oder braun erscheinen, als primär.

Die starke Rundung der Kalkblöcke und Abrundung der Kanten an Buntsandsteinblöcken im Basaltschlote dürfte daher meiner Ansicht nach auf einen Vorgang während der Bildung des Tuffschlots zurückzuführen sein. Wenn in den schwäbischen Vorkommnissen die vorherrschend gerundete Form der Granitbrocken im Gegensatz zu der durchweg eckigen Gestalt der Juragesteine auf den längeren Weg zurückgeführt wird, den die kristallinen Gesteine haben zurücklegen müssen, so gilt das für unser Vorkommnis nicht in gleichem Sinne. Denn die Sedimentbrocken haben ja bei Alpersbach durchweg nur einen Transport von oben nach unten erfahren und nicht wie die Granite der schwäbischen Tuffbreccien von unten nach oben. Dennoch könnte die Länge des Transports auch hier als Ursache gelten, da die starkgerundeten Rogensteine einen sehr weiten, die kantengerundeten Buntsandsteine einen geringen und die eckigen kristallinen Gesteine den geringsten Transport im Schlote erfahren haben.

Auch an eine Abrundung durch auflösendes Wasser könnte man bei den Kalken denken, aber diese würde für die Buntsandsteine überhaupt nicht zutreffen.

Die Bedeutung des Alpersbacher Vorkommnisses für die Geschichte unserer Gegend und der deutschen Mittelgebirge wird durch die veränderte Auslegung seiner Bildung nur erhöht. Liegt, wie man annehmen muss, wirklich ein Basaltschlot vor, wie wir sie in grosser Zahl von der schwäbischen Alb, aber in mehreren typischen Vorkommnissen auch aus der Umgebung von Freiburg kennen, so ergiebt sich als Zeit seiner Bildung das Miocän, nach Analogie des Ausbruchs des vulkanischen Gesteines des Hegaus das jüngere Miocän; mithin weicht die Altersbestimmung von der früheren als Juranagelfluh nur unerheblich ab. Aber aus der jetzigen Auffassung folgt unabweislich die Annahme, dass alle die mesozoischen Gesteinsarten, deren Bruchstücke in dem Basaltschlote enthalten sind, auch über dieser Stelle selbst am Ende der Miocänzeit anstehend vorhanden gewesen sind. Hiernach können wir den Betrag

der Abtragung, die seit der Miocänzeit stattgefunden hat, schärfer feststellen, als es bisher möglich war.

Der neue Aufschluss hat wie der frühere eine Musterkarte aller mesozoischen Gesteinsarten einschliesslich des Hauptrogensteins geliefert. Manche früher nicht gefundenen Horizonte, wie Unterer Muschelkalk sind dazu getreten. Von grösster Bedeutung hat der Fund eines Stücks weissen Kalksteins mit zu gelten, den Herr stud. geol. Freudenberg gelegentlich der Exkursion des Vereins machte. Schon dem Aussehen nach muss man an Weissjura β in schwäbischer Facies denken und der eingeschlossene Ammonit bestätigt dies. Aus der grossen Seltenheit solcher Stücke (bis jetzt ist noch kein zweites gefunden worden) geht hervor, dass vom Malm nur die tiefsten Schichten und diese wohl nur als eine äusserst dünne Decke vorhanden gewesen sind.

Der Betrag der Abtragung seit der Miocänzeit berechnet sich nun folgendermassen. Wir setzen als Mächtigkeit für die Sedimentdecke Trias-Jura (bis zum Oxford) rund 500 m als Minimalzahl. Dazu kommen rund 250 m als Minimum der Abtragung des kristallinen Grundgebirges, denn um diesen Betrag liegt der Alpersbacher Stollen tiefer als die Höhe des Gneissgebirges in unmittelbarer Nähe (Wieswaldkopf 1279, Hinterwaldkopf (1201). Die Einfurchung des Höllenthals unterhalb des Stollens (ca. 350 m) lässt man am besten ausser Berechnung, da sie, wie wir wissen, durch einen ungewöhnlichen Vorgang, nämlich durch die Durchbrechung der alten Rhein-Donau-Wasserscheide zur letzten Eiszeit zu Stande gekommen ist. Wäre das nicht geschehen, so würde die Gegend des Stollens in einem nach O zu schwach geneigten Hochthal, ähnlich dem Thal von Alpersbach, in ca. 1000 m Meereshöhe liegen.

Hieraus ergiebt sich als wahrscheinlicher Mindestwert für die Abtragung ein Schichtkomplex von 750 m Mächtigkeit.[1])

Die mesozoischen Gesteine, deren Bruchstücke in dem Alpersbacher Tuff eingebettet liegen, haben nach der jetzigen Auffassung unmittelbar über der Röhre angestanden; da sie somit alle einer bestimmten Stelle der mesozoischen Decke entstammen, gewinnt die Art ihrer Ausbildung an Bedeutung. Denn wir können nunmehr die Grenzen gewisser Faciesbildungen in Trias und Jura schärfer bestimmen, als es bisher möglich war. Es wird aber einer fortgesetzten Durchsuchung bedürfen, um hierfür eine möglichst präzise Grundlage zu gewinnen. Für jetzt möge nur darauf hingewiesen werden, dass die Rogensteinfacies des oberen Dogger bis in die Region der normalen Wasserscheide des Schwarzwalds gereicht hat, dass dagegen die Korallenkalkfacies des Oxford, die noch am Schönberge in typischer Ausbildung vorhanden ist, sich nicht bis hierher erstreckt, sondern durch die aargauisch-schwäbische ersetzt gewesen ist. Es fielen also auch hier, wie im

---

[1]) Wenn es gelingen sollte, nachzuweisen, dass zwischen dem Alpersbacher Stollen und den hohen Gneissbergen im S die vermutete Bruchlinie verläuft, welche vielleicht in der Richtung Hegau-Kaiserstuhl den Schwarzwald durchzieht und den mittleren Schwarzwald gegen den südlichen um ca. 200 m gesenkt haben könnte, so würde nicht die Höhe der südlich, sondern die der nördlich zunächst befindlichen Gneissberge für die Berechnung der Abtragung in Frage hommen. Diese beträgt aber nur ca. 1100 m (Haldenbuck 1088, Hohwart 1122). Unter dieser Voraussetzung würde das Minimum der Abtragung nur auf ca. 600 m anzusetzen sein.

Bereiche des schweizerischen Jura, die Faciesgrenzen zur Zeit des oberen Dogger und des Oxford nicht zusammen, sondern die des Dogger reichte weiter gegen O als die des Oxford.

Durch den Nachweis zweier neuer Basaltvorkommnisse im Schwarzwald, des Schlotbasalts von Alpersbach und des compakten Nephelinbasalts in der Gegend des Titisees, die beide auf der nächsten Verbindungslinie zwischen dem Hegau und dem Kaiserstuhl liegen wird eine engere Beziehung zwischen beiden Gebieten hergestellt. Von Freiburg aus erstrecken sich die bekannten Basaltvorkommnisse circa 6 km weit in den Schwarzwald hinein (Attenthal), dann folgt eine Lücke von etwa 12 km bis Alpersbach. Von hier bis zum mutmasslichen Anstehenden des Basalts am Titisee sind 8 km. Nun folgt die grösste Lücke bis zum westlichsten Basaltdurchbruch des Hegaus (Riedöschingen auf dem Randenplateau) ca. 34 km. In der Fortsetzung der OSO streichenden Linie Hegau-Kaiserstuhl liegen aber auch die beiden einzigen bis jetzt bekannten Basaltdurchbrüche des Oberelsass, der schlotförmig aufsetzende Limburgit von Reichenweier und der gangförmig zu Tage tretende Nephelinbasalt von Urbeis.

2. Mineralogisch-petrographische Notizen.

Von F. Schalch.

I. Ueber accessorische Gemengteile des Eisenbacher Granites.

Als solche kommen hauptsächlish Cordierit, Turmalin und Topas in Betracht. An Drusen fand sich ab und zu Eisenglanz in guten messbaren Krystallen.

a) Dem Cordierit kommt eine ziemlich allgemeine Verbreitung zu, wenn auch in der Regel nur dichte hell-spargelgrüne, chlorophyllot- oder glimmerartige Zersetzungsprodukte auf seine Beteiligung an der Gesteinszusammensetzung schliessen lassen.

Vergl. Erläuterungen zu Blatt Königsfeld-Niedereschach, Villingen, Neustadt und Furtwangen.

b) Nur lokal, aber stellenweise um so reichlicher, erscheint Turmalin bez. Schörl als Uebergemengteil des Eisenbacher Granites. Teils trifft man ihn in Form der bekannten Turmalinsonnen in langstengligen, unregelmässig-radialstrahligen Aggregaten, teils bildet er in Verwachsung mit körnigem oder derbem Quarz in wechselnder Häufigkeit im Gestein sich einstellende Nester und accessorische Bestandmassen.

Die immer sehr stark in der Längsrichtung ausgedehnten feinstengligen Individnen entbehren einer scharfen krystallographischen Ausbildung und lassen keine deutlichen Endflächen erkennen. Im Querschnitt erscheinen sie z. T. unregelmässig-rundlich.

Auffällig häufig und von ungewöhnlichen, über kopfgrossen Dimensionen kommen derartige Turmalinsonnen in dem für den Neubau der Neustader Kirche eine Zeit lang stark betriebenen Steinbruch am Nordabhange des Hohfirstberges am rechten Gehänge des Langenbachthales zum Vorschein. Weniger ausgezeichnet und zahlreich wiederholen sie sich an der Bahnlinie unterhalb Neustadt im Steinbruch an

der Kirchsteig bezw. alten Strasse von Neustadt nach Röthenbach, im Krumpendobel und Klausdobel bei Hammereisenbach u. s. w.

c) Topas. Schon gelegentlich der Untersuchung von Blatt Villingen wurde in einigen Schliffen Topas als Uebergemengteil des Eisenbacher Granites erkannt.

Auf Blatt Neustadt liess sich sein Vorkommen in weiteren Präparaten bestätigen.

Am reichlichsten fand er sich in einer feinkörnigen Granitvarietät mit nur spärlicher Glimmerbeimengung, von welcher mehrere lose Brocken am linken Gehänge des Klosterbaches unweit oberhalb Friedenweiler im Bereiche des Eisenbacher Granites aufgehoben wurden. Durch wiederholte Behandlung des mässig fein gepulverten Gesteins mit Flussäure und Schwefelsäure liessen sich ca. 0,2 g des Minerals in reinen isolierten Körnern gewinnen. An letzteren konnten mit dem Mikroskop vielfach noch deutliche Krystallflächen erkannt und stellenweise deren Winkel gemessen werden. In Uebereinstimmung mit den übrigen Eigenschaften kann über die Deutung des Minerals kein Zweifel bestehen bleiben. Eine besondere Eigentümlichkeit des Eisenbacher Granites, den derselbe mit den übrigen Schwarzwaldgraniten teilt, ist das seltene Vorkommen von Drusen, in welchen der eine und andere der wesentlichen und accessorischen Gemengteile zu freier Formentwicklung gelangte.

Selbst anlässlich des Bahnbaues, durch welchen das in Rede stehende Tiefengestein zwischen Neustadt und Kappel in ausgedehntem Masse aufgeschlossen wurde, kam von Drusen nur sehr wenig zum Vorschein. Etwelches Interesse boten einige derselben durch ihre Führung z. T. gut ausgebildeter Eisenglanzkrystalle.

Bei dem einen der vorliegenden Stücke bildet das eben genannte Mineral kleine auf Quarz aufgewachsene, dicht zusammengruppierte Krystalle der Kombination: 4/3 P 2. R, $22\bar{4}3$ $10\bar{1}1$. Sie sind terminal ausgezackt und laufen in einzelne Spitzen aus. Die Reflexbilder sind nicht so gut, als man nach dem starken Glanze erwarten könnte. Die besten Messungen ergaben bei den Polkantenwinkeln von 4/3 P 2, $22\bar{4}3$ zu $\bar{2}4\bar{2}3$ den Wert 128° 19'. Das Rhomboeder R, 10 11 ist paralell der Kombinationskante gegen 4/3 P 2, $22\bar{4}3$ gestreift. Bei einem zweiten, sehr ähnlichen Vorkommnisse erscheinen neben denselben Formen 4/3 P 2 und R, $22\bar{4}3$ und $10\bar{1}1$ in stark vorwiegender Ausbildung die Basisflächen 0 R, 0001.

II. Feldspatheinsprenglinge und Granitporphyr.

Unter den im Grundgebirge des Schwarzwaldes fast nirgends fehlenden, teils im Gneiss, teils in den Granitmassiven aufsetzenden Granophyren und Granitporphyren sind einige auf Blatt Neustadt fallende Gänge durch die ausgezeichnete Ausbildung ihrer Feldspathkrystalle bemerkenswert, so dass letztere durch Herausschlagen aus dem in den Anfangsstadien der Verwitterung befindlichen Gestein z. T. in tadellosen Krystallen gewonnen werden können. Als Hauptfundstelle ist in erster Linie ein lediglich durch oberflächlich zerstreute Blöcke angedeuteter Gang zu nennen, welcher in der Depression zwischen dem Glasberg und Saigerberg bei Neustadt den Renchgneiss durchsetzt. (Vergl. Erläuterungen zu Blatt Neustadt der geolog. Spezialkarte von Baden).

Einfache Formen sind ungewöhnlich selten; meist hat man Zwillinge nach dem Karlsbader, nur in ganz vereinzelten Fällen solche nach dem Bavenoer Gesetz vor sich.

Von vorkommenden Flächen wurden folgende bemerkt: 010, 001, 110, 201, 130, 021, $\bar{1}11$.

Der Habitus der Krystalle ist wie gewöhnlich teils dicktafelförmig bei Vorherrschen von 010, teils rechtwinklig säulenförmig, wenn 010 und 001 gleichmässig die Oberhand gewinnen; dem letzteren Typus gehören die bis jetzt nur einmal gefundenen Bavenoer Zwillinge an.

Von weiteren hierhergehörigen Vorkommnissen reiht sich ein unweit unterhalb der Pfauensäge bei Neustadt das Gutachthal übersetzender, durch den Bahnbau aufgeschlossener Gang an, der auf der gegenüberliegenden Thalseite in dem Steinbruch an der Kirchsteig von neuem zu Tage tritt und die Kontaktverhältnisse mit dem Nebengestein (Eisenbacher Granit) in ausgezeichneter Weise übersehen lässt.

Die sehr zahlreichen Einsprenglinge besitzen ungefähr gleiche Dimensionen wie bei erstgenanntem Vorkommen (5—6 cm in der Hauptrichtung) und stimmen auch hinsichtlich ber Flächen überein, sie sind aber bereits ziemlich stark zersetzt bezw. in Kaolin umgewandelt und erscheinen daher nicht so scharfkantig und glattflächig, wie sie sich an erstgenannter Stelle gewinnen lassen.

Endlich wurden einzelne tadellose Krystalle (Karlsbader Zwillinge) aus in der Nähe des Grossen Hofes, Gemark Schwärzenbach, herumliegenden Granitporphyrblöcken herausgeschlagen.

3. Paraaugitgneisse.

Zur Erläuterung der diesem Gegenstand gewidmeten, den Teilnehmern an der Versammlung überreichten Abhandlung von H. Rosenbusch, wurden die unterschiedenen Typen der betreffenden Gesteinsgruppe (quarzreich, quarzarm und quarzfrei) in ihren bezeichnenden Vorkommen vorgelegt. Mit mehreren derselben finden sich durch Wechsellagerung fast reine Wollastonitfelse verknüpft, welche dem vom Bellenwald bei Gengenbach seit längerer Zeit bekannten Vorkommen an die Seite zu stellen sind, dasselbe aber an Schönheit bei weitem übertreffen. Die eine der betreffenden Fundstellen (im Wiesbach bei Bad Eisenbach) wurde auf der Exkursion am 3. April mit besucht.

Von den noch nicht vollständig untersuchten Kalksilikatfelsen bei der Schollacher Kirche wurden mehrere Handstücke mit bis wallnussgrossen derben Partien von Rutil bezw. Nigrin vorgelegt, an denen das Gestein z. T. ungewöhnlich reich ist. Man findet sie mit z. T. 1 cm dicken, feinkörnigen, hellbräunlichen Titanitrinden umwachsen.

4. Braunit.

Bis 1 mm grosse, meist kleinere Krystalle in der Grundform (111) finden sich z. T. zahlreich zusammengruppiert, auf einzelnen Psilomelanstufen der Grube Rappenloch bei Bubenbach und auf solchen der auflässigen Baue im Fahlenbach bei Hammereisenbach.

5. Thomsonit.

In dem gegenwärtig durch das Immendinger Schotterwerk im Abbau begriffenen Basalt des Höwenegg finden sich ab und zu grössere und kleinere Drusenräume, deren Wände mit einem weissen, zeolitischen Mineral überzogen sind.

Die leider ziemlich kleinen, zu fächerförmigen und kugligen Gruppen aggregierten Krystalle besitzen säulenförmigen Habitus und lassen folgende Flächen unterscheiden: 001, 110, 100 und 010. Doch sind alle Flächen schlecht ausgebildet und Messungen nicht ausführbar. U. d. M. giebt sich auf den senkrecht zu 001 stehenden Flächen eine optische Axe, nicht allzuweit vom Rand des Gesichtsfeldes zu erkennen. Zuweilen sieht man auch beide Axen, aber nicht zu oft.

Danach scheinen die Prismenflächen stärker entwickelt als die Pinakoide, besonders 010, auf welchem senkrecht die spitze pos. Bissectrix steht. Scheinbarer Axenwinkel in Luft schätzungsweise 80°.

V. d. L. bläht sich das Mineral auf, wird undurchsichtig und schmilzt ziemlich schwierig zu weissem Email. Mit Salzsäure wird es zerlegt unter Abscheidung von Kieselgallert.

Ausser in deutlichen Krystallen erscheint das Mineral in radialfaserigen Aggregaten mit klein traubiger Oberfläche.

Der oben angegebene Fundort ist der einzige für Baden.

3. Die Bildungen der letzten Eiszeit im Bereiche des alten Wutachgebiets.

Von G. Steinmann, Freiburg.

(Mit einer Kartenskizze, Tafel I.

In den oberrheinischen Gebirgen lassen sich, wie auch zumeist andernorts, nur die Bildungen der letzten Eiszeit heute noch in klarem Zusammenhange überblicken. Das gilt selbstverständlich nicht in gleichem Masse für alle Teile des Gebirges, ebensowenig wie alle Vorgänge der letzten Eiszeit überhaupt erkennbar sind. Die niederen Gebiete, soweit sie nicht Höhen von 900—1000 m in grösserer Flächen-Ausdehnung erreichen, sind von vornherein auszunehmen. Denn hier konnte es selbst bei einer Lage der Schneegrenze in 800 m Höhe, wie wir sie für die höchsten Teile von Schwarzwald und Vogesen annehmen, nicht zur Bildung ausgedehnter Gletscher kommen. Firnflächen von grösserer oder geringerer Ausdehnung konnten in solchen Gebieten wohl entstehen und haben auch sicher bestanden, an besonders günstigen Stellen, wie an den N- und NO-Abhängen breiter und flacher Berge, haben auch wohl kleine Gletscher existiert, aber die Spuren, die sie in der Form von Moränen zurückgelassen haben, erweisen sich zumeist in ihrer Masse als so unbedeutend und infolge der geringen Bearbeitung des Materials auf dem kurzen Wege als so wenig typisch in ihrer Struktur, dass selbst der geübte Glacialforscher im Zweifel bleibt, ob er in ihnen sichere Anzeichen einer Vergletscherung erblicken darf oder nicht. Nur wenn durch das ganze Gebirge reichlich verteilt leicht polierbare und ritzbare Gesteine, wie mittelharte, feinkörnige Schiefer, Granophyre mit reichlicher, dichter Grundmasse oder Glimmersyenitporphyr u. s. w. vorhanden wären, könnte man erwarten, so ziemlich überall auch unbedeutende Moränen mit Sicherheit zu erkennen, während sie jetzt eben nur an solchen Stellen offenbar werden, wo derartige Gesteinsarten in den Bereich des Eisstroms gelangt und wo zugleich hinreichende Aufschlüsse in den betreffenden Ablagerungen vorhanden sind. In diesen unteren Grenzregionen lässt uns aber noch ein anderes Merkmal im Stich, welches sonst als brauchbarer Faden dient, die Topographie. Eisströme von irgendwie beträchtlicher Länge und Breite haben überall, wo sie sich nicht einfach hängend und gleitend, sondern schiebend und pressend in schwach geneigten Furchen und Depressionen bewegten, das Relief durch Erweitung und Vertiefung oder gar Uebertiefung ihrer Rinnen, durch Bildung von Rundhöckern, von Felsbecken und -Riegeln, durch hängende Thäler u. s. w. in bezeichnender Weise umgestaltet; dass bei minimalen

Gletschern auch diese Wirkungen entsprechend abschwächen und an Bedeutung verlieren, versteht sich von selbst.

In den oberrheinischen Gebirgen können die Vorgänge der letzten Eiszeit, soweit sie auf glacialer Einwirkung beruhen, überhaupt nur zum Teil verfolgt werden. Von dem Zeitpunkte an, wo die Schneegrenze sich über 1400 m Meereshöhe hob, haben selbst in der Feldbergregion sichtlich keine eigentlichen Gletscher mehr, sondern nur noch schwache Firnfelder auf der Nordseite existiert. Da jener Betrag etwa in der Mitte zwischen der tiefsten Lage der Schneegrenze zur letzten Eiszeit (ca. 800 m) und der heutigen (1800—2000 m) liegt, so können wir nur Bildungen aus der ersten Hälfte des Gesamtrückzuges auf den heutigen Stand zu finden erwarten. Die jüngsten Phasen des Rückzuges, deren Spuren in den Alpen und in Skandinavien noch in den hochgelegenen Endmoraenen und Kahren erkennbar werden, haben in unseren Gebirgen keinerlei glaciale Erscheinungen mehr gezeitigt.

In Gebirgen von schulterförmigem Querschnitt, wie Vogesen und Schwarzwald ihn besitzen, eignen sich die beiden Seiten in ungleichem Masse zur Verfolgung der eiszeitlichen Bildungen. Denn die Moränen bilden und erhalten sich auf ebener oder schwach geneigter Sohle viel besser und typischer als auf stark geneigter, wo sie der Zerstörung durch Erosion viel leichter ausgesetzt sind. Daher müssen den natürlichen Ausgangspunkt für die Untersuchung die sanft geneigten Aussenabfälle der beiden oberrheinischen Gebirge bilden; dadurch ist aber natürlich keineswegs ausgeschlossen, dass hier und dort, wo nämlich die Gletscher in sanft geneigte Thäler sich hinaberstreckten, auch auf der Innenseite mehr oder weniger typische Verhältnisse auftreten können. Diese Voraussetzung finden wir auch in grösseren Thälern der Hochvogesen bestätigt.

Immerhin empfiehlt es sich für die Gewinnung einer sicheren Grundlage sanft sich abdachende Thalfurchen der Aussenseite, die in den höchsten Teilen des Gebirges entspringen, zum Ausgangsgebiet zu wählen.

Für den Schwarzwald kommen unter diesem Gesichtspunkte in erster Linie die Zwillingsthäler der Gutach und Haslach, die sich zur Wutach vereinigen, in Betracht. Soweit sie im höheren Gebirge verlaufen, ist ihre Durchschnittsrichtung die denkbar günstigste für die Entwicklung von Gletschern, ONO. Die Gutach entwässert den nordöstlichen Teil des Feldbergs, der sich hier zu Höhen von 1450 m (Seebuck) und darüber (Grüble 1473 m) erhebt, während die Haslach aus dem weniger hohen östlichen Eckpfeiler des Feldbergmassivs der Bärhalde (ca. 1300 m) entspringt. Die ersten Abfälle der nährenden Bergmassen bis zu einer Meereshöhe von 1100 m hinab sind steil (Feldseekahr), dann beginnen aber breite, flach geneigte Thalböden (mit einem Durchschnittsgefälle von etwa 2%), die bis zur äussersten Grenze der Moränen fortsetzen. Auf solchen Thalstrecken [illegible] sich Endmoränen typisch auszugestalten, und hier sind sie [illegible]ht vor Erosion, nicht aber immer vor Ueberschüttung durch [illegible]glaciale Massen geschützt (Moränen von Neustadt).

Entsprechend der nicht unbeträchtlich grösseren Höhenlage des [illegible]zugsgebiets zeigt das Gutachthal eine vollständigere Entwickelung der Endmoränen der letzten Eiszeit, als das Haslachgebiet.

Dort sind nämlich drei, scharf und weit von einander getrennte Endmoränenzüge entwickelt, die deutlich drei verschiedene Phasen

innerhalb der letzten Eiszeit markieren. Der äusserste Endmoränenzug, der der I. Phase der Eisausdehnung entspricht, liegt oberhalb Neustadt, ist aber bei oberflächlicher Besichtigung kaum erkennbar, da ein auffallender Moränenriegel im Hauptthal fehlt. Nun hatten aber schon die Untersuchungen von Platz ergeben, dass oberhalb Neustadt und besonders gegen die Einmündung des Josthals hin erratische Blockmassen vorhanden sind, und dass im unteren Josthale selbst eine deutliche Endmoräne entwickelt ist. Spätere Begehungen durch Schalch und den Verfasser haben diese Beobachtungen bestätigt und erweitert und festgestellt, dass die Endmoränen des Gutachgletschers zum grössten Teil in die geradlinige Fortsetzung des Oberlaufes des Gutachthals, in das untere Josthal, hineingeschoben und nur zum geringen Teile in die östliche Umbiegung gegen Neustadt gelangt sind. Hier wurde sie zudem (offenbar wegen ihrer geringen Höhenentwickelung) stark erodiert und von der fluvioglacialen Aufschüttung der weiter zurück und höher liegenden Josthal-Moränen bis auf spärliche Reste, die über die jüngere Schotterterrasse herausragen, eingedeckt.

Der Gutachgletscher hatte sich von diesem, seinem äussersten Stande dicht oberhalb Neustadt mindestens 4 km zurückgezogen (oder war noch weiter zurückgegangen, aber wieder bis auf 4 km Abstand vorgerückt) als die Endmoränen gebildet wurden, welche den Titisee abschliessen. Sie bezeichnen die II. Phase. Das Gletscherende lag nicht wesentlich höher als zur I. Phase, aber um 4 km weiter im Thale zurück. Aus der Verbreitung der Erratica an den Bergen zur Seite des Titisees geht hervor, dass der Gletscher zur Zeit der I. Phase in der Gegend des Titisees noch eine Mächtigkeit von ca. 150 m besass, während er zur Zeit der II. Phase hier sein Ende fand.

Wir müssen vom Titisee aus fast 10 km weit im Thale aufwärts gehen, bevor wir den III. und letzten Endmoränenzug, unterhalb des Feldsees antreffen. Hier stossen im obersten Teile des Gutachthals (Rotwasser genannt), von dem Nord- und Westgehänge des östlichen Teils des Feldbergmassivs kommend, in Höhen zwischen 1000 und 1100 m, mehrere Endmoränen zusammen, deren höchstgelegene den Feldsee abschliesst. Sie bezeichnen die letzte Phase.

Folgende Zusammenstellung bringt das Verhältnis der Gletscherentwicklung zu den drei Phasen übersichtlich zum Ausdruck:

	I. Phase	II. Phase	III. Phase
Länge des Eisstroms	16 km	12 km	1—2 km
Höhenlage des Gletscherendes	850 m	860 m	1000—1100 m
Angenäherte Höhe der Schneegrenze	800 m	950 m	1200 m
Mindesthöhe der Gletschererzeugenden Berge . . .	1000 m	1150 m	1300 m

Die analogen Verhältnisse des Haslachgebiets sind in mehrfacher Beziehung lehrreich. Das Einzugsgebiet ist weniger ausgedehnt und besitzt eine um fast 200 m geringere Durchschnitts-Höhenlage.

Oberhalb Lenzkirch spaltet sich vom Hauptthal der Haslach das Urseethal ab. Während das Hauptthal in Bergen von 1300 m seinen Ursprung nimmt, bleibt das Einzugsgebiet des Urseethals unter 1200 m. Hiernach darf man erwarten, dass die Glacialerscheinungen vom Gutach- ins Haslach- und Urseethal stufenweise abschwächen, wenigstens soweit die letzte der drei Phasen in Betracht kommt. Und das ist auch thatsächlich der Fall.

In einer Höhe von 800—850 m, und in einer Entfernung von ca. 14 km vom Kulminationspunkte des Einzugsgebiets treffen wir oberhalb der Schleifmühle im Haslachthal die äussersten Endmoränen (I. Phase). Sie sind von einem Gletscher erzeugt, der die Eisflüsse des Haslach- und Urseethals vereinigte. Zu beiden Seiten der cañon-artig ausgetieften Gutach liegen sie in mehreren gedrängten, aber wegen der Bewaldung nicht klar übersehbaren Zügen hintereinander. Unterhalb der Schleifmühle an der nach Kappel führenden Strasse ist der Uebergangskegel zur Niederterrasse mit seiner bezeichnenden Struktur aufgeschlossen.

Folgen wir dem Gutachthale aufwärts, so erscheinen bei und oberhalb Lenzkirch bald Terrassenstücke, die eine Endmoräne in nicht allzu grosser Entfernung vermuten lassen. In der That endigen die Terrassen im Hauptaste der Haslach bei Mühlingen, 6 km oberhalb der Schleifmühle, an einer deutlichen Endmoräne (II. Phase), welche den alten Seeboden, die Falkenmatt (870 m) abdämmt. Der Falkenmattsee ist zwar gänzlich erloschen, aber seine ursprüngliche Ausdehnung (fast 2 km Länge, bei einer Durchschnittsbreite von 200 m) deutlich erkennbar geblieben. Alles in Allem eine verkleinerte Wiederholung des Titisees.

Im Urseethale die gleiche Erscheinung. Schon dicht oberhalb Lenzkirch tritt eine niedrige, aber deutliche Terrasse auf, die 4,5 km oberhalb der Schleifmühle zu einer Gruppe von Endmoränenhügeln (II. Phase) führt, die vom Pulverhaus gekrönt werden. Hinter der Endmoräne (845 m) liegt in einer sumpfigen Niederung der Rest des noch nicht ganz erloschenen alten Ursees, der etwa 1,5 km Länge, bei einer Durchschnittsbreite von etwa 170 m besessen hat.

Die Spuren einer III. Phase lassen sich in dem Thalboden der Haslach und des Schwarzenbachs nur undeutlich erkennen. Hier liegen in Höhen von 1050—1100 m Blockhaufen glacialen Ursprungs und dahinter im Haslachthal die sumpfige Fläche des „Lochs", aber ausgeprägte Endmoränenwälle fehlen, ebenso wie dem Feldsee analoge Wasseransammlungen. Die relativ starke Neigung des Thalbodens mag die Ursache dafür sein, dass die wahrscheinlich früher vorhandenen Endmoränen nur undeutlich erhalten geblieben sind, auf alle Fälle war aber die Erscheinung erheblich schwächer ausgeprägt, als im Gutachthale. Diese zweifelhaften Bildungen liegen auch nur weniger als 2 km von der höchsten Erhebung des Flussgebiets, der Bärhalde, entfernt.

Im Urseethale endlich begegnet man nichts derartigem mehr, die III. Phase hat hier keine Spuren hinterlassen.

Wir stellen auch hier die wichtigsten Verhältnisse der drei Thäler ziffernmässig zusammen:

Gutachthal

	I. Phase	II. Phase	III. Phase
Länge des Eisstroms	16 km	12 km	1—2 km
Höhenlage des Gletscherendes	850 m	860 m	1000—1100 m

Haslachthal

	I. Phase	II. Phase	III. Phase
Länge des Eisstroms	14 km	8 km	1—2 km
Höhenlage des Gletscherendes	820 m	870 m	1050—1100 m

Urseethal

	I. Phase	II. Phase	III. Phase
Länge des Eisstroms	8 km	4 km	0
Höhenlage des Gletscherendes	820 m	845 m	0

Ein Vergleich mit den im Gutachthal gewonnenen Daten zeigt die auffallendste Uebereinstimmung bezüglich der Verhältnisse zwischen den einzelnen Phasen. Die Uebereinstimmung würde noch grösser erscheinen, wenn nicht die Hauptmasse des Gutachgletschers schliesslich thalaufwärts ins Josthal geschoben wäre, anstatt im Hauptthale ohne erheblichen Widerstand zu finden, weiter zu fliessen; dann würde die Höhenlage des Gletscherendes der I. Phase entsprechend geringer (etwa 820 m) und die Länge des Eisstroms entsprechend grösser (ca. 18 km) ausgefallen sein.

Die vor den Endmoränen gebildeten Schotterterrassen sind nicht minder vorbildlich in diesen Gebieten, als die Moränen selbst. Ganz normale Verhältnisse zeigt in dieser Beziehung das Haslachthal.

Mit den Endmoränen der Schleifmühle (I. Phase) verknüpft sich eine Schotterauffüllung, die als eine immer höher und höher über das Flussbett der Wutach sich erhebende Terrasse und dann dem jetzt verlassenen Laufe des Aitrachthals über den Randen hin folgend bis zum Donauthale zieht. Sie muss als Niederterrasse bezeichnet werden, da sie von den äussersten Moränen ihren Ursprung nimmt. Erst ein Stück weit hinter der Endmoräne I. Phase beginnen Anzeichen einer neuen, vollständig unabhängigen Terrasse. Je mehr wir uns den Endmoränen II. Phase sowohl im Haslach- als auch im Urseethale nähern, um so vollständiger schliessen die Terrassenreste zusammen, um an den Endmoränen selbst ihr Ende zu finden. Die jüngeren Terrassen (der II. Phase) liegen hier scharf von der Niederterrasse getrennt, so dass sie ohne Schwierigkeit auch kartographisch als eine jüngere Bildung davon unterschieden werden können.

Im Gutachthale sind infolge der abnormen Lage der Endmoränen I. Phase (die, wie oben ausgeführt, ins untere Josthal hinaufgeschoben wurden) die Schotterablagerungen der I. und II. Phase scheinbar nicht deutlich geschieden.

Am Zusammenfluss der Gutach und Haslach vereinigen sich die Schotterterrassen beider Thalgebiete in Höhen zwischen 790 und 795 m. Von hier aus steigt die Niederterrasse der Haslach rasch zu der nur 1,5 km entfernten Endmoräne der Schleifmühle auf 820 m (Uebergangskegel mit einer Neigung von ca. 20 m auf den km). Die Niederterrasse der Gutach lässt sich bis zur Gutach-Enge unterhalb Neustadt verfolgen, tritt in der Enge selbst, und zwischen dieser und Neustadt noch in der Form einiger Reste auf, gewinnt aber erst oberhalb Neustadt eine grössere Ausdehnung. Sie nimmt hier durch reichliche Beteiligung grosser Blöcke die Merkmale des Uebergangskegels an und steigt als relativ steil geneigte Aufschüttung mit etwas unruhiger Oberfläche zu den Endmoränen des untern Josthals (I. Phase) an, indem sie die Endmoränenhügel, welche gegen Neustadt vorgeschoben waren, grösstenteils überdeckt und einhüllt.

Da nun die Endmoränen im unteren Josthal nicht unbeträchtlich höher zu liegen kamen, als der Boden des Gutachthals zwischen Josthal und Neustadt, so wurden die Schotter sowohl thalabwärts als auch in der Richtung des Titisees, d. h. thalaufwärts ausgebreitet, und es entstand eine rückläufige Terrasse zu den rückläufigen, d. h. thalaufwärts

geschobenen Endmoränen. Zur II. Phase wurde von den Endmoränen des Titisees aus eine normal fallende Schotterterrasse von begrenzter Ausdehnung geschaffen, die sich mit der rückläufigen Terrasse der I. Phase zwischen Titisee und Josthal in schwach synklinalem Verbande begegnet und daher bei oberflächlicher Betrachtung mit ihr eins erscheint. In Wirklichkeit sind beide sowohl der Zeit ihrer Bildung wie auch ihrer Struktur und Lage nach scharf geschieden. Ihre Verschiedenheit erhellt schon daraus, dass die Oberfläche der Titisee-Terrasse an ihrem untern Ende (halbwegs zwischen Titisee und Einmündung des Josthals) in 840 m Höhe gelegen ist, d. h. in dem gleichen Niveau, in welchem sich 2 km weiter thalabwärts das (mit den Josthalmoränen verknüpfte) Terrassenstück im Nordwesten von Neustadt befindet.

Es bedarf kaum eines besonderen Hinweises darauf, dass es nicht angängig ist, aus rückläufigen Endmoränen und rückläufigen Terrassen, die in geringerer oder grösserer Ausdehnung immer dann entstehen müssen, wenn das Gletscherende auf einer ansteigenden Fläche liegt, auf nachträglich eingetretene Senkungen zu schliessen, wie das im alpinen Glacialgebiete geschehen ist.

Die Endmoränen der III. Phase haben gemäss ihrer geringen Ausdehnung auch nur unvollkommene Aufschüttungen erzeugt, die nicht mehr als eigentliche Schotterterrassen erscheinen. Dass sie von den Aufschüttungen der II. Phase scharf getrennt sind, versteht sich hier von selbst, da langgestreckte erloschene oder noch lebende Seen und lange schotterfreie Thalstrecken dazwischen geschaltet sind.

Wo mit der Aufschüttung von Endmoränen die Abdämmung von Seen Hand in Hand gegangen ist, haben sich je nach der Lage des Sees hinter, zwischen oder vor den Endmoränenwällen gewaschene Geröllablagerungen von beschränkter Ausdehnung gebildet, die sich durch steil von der Moräne abfallende Schichtung auszeichnen. Es sind zum grossen Teil Strandbildungen, die durch Wellenschlag am früheren Seeufer, zum Teil auch wohl unter der direkten Mitwirkung von Schmelzwasser entstanden sind. Sie treten mit einer gewissen Gesetzmässigkeit auf, so an den Josthalmoränen, an der Innenseite der Titisee- und Urseemoränen und werden überall als wertvolles Material zur Gewinnung von Sand geschätzt. Ihre Struktur ist von Platz eingehend beschrieben worden (S. 875—880). Wo sie als Strandbildungen mit Sicherheit erkannt werden können, bieten sie einen bequemen Anhalt zur Bestimmung des früheren Niveaus der Seen, die zumeist seit ihrer Entstehung an Umfang und Tiefe abgenommen haben. Die frühere Ausdehnung der Seen lässt sich auch leicht nach der Ebenflächigkeit des jetzt trocken gelegten, dabei aber zumeist sumpfigen Seebodens bestimmen.

Ausser den eigentlichen Moränenseen, wie Titisee, Falkenmatt, Ursee, Schluchsee, Feldsee u. s. w., haben aber vielfach noch andere, meist kleine Seen existiert, die nur durch Felsriegel vorübergehend abgeschlossen waren. Ein ausgesprochenes Glacialrelief, welches sich in Rundhöckerbildung sowie im Auftreten von Felsbecken und Felsriegeln im Thalwege äussert, wird besonders in den flachfallenden Thälern beobachtet. Wenn auch die Dimensionen dieser Gebilde im Schwarzwalde verhältnismässig gering erscheinen, so kennzeichnen sie doch die eigenartige Wirkung der Glacialerosion. Hinter jedem Felsriegel hat sich beim Abschmelzen des Eises das Wasser zu einem See aufstauen müssen, und es hat nur von der Grösse und Tiefe

des Sees, von der Mächtigkeit des Riegels, von der Stärke der Erosion im einzelnen Falle und von der Schnelligkeit, mit welcher das Geröll zugeführt wurde, abgehangen, wie lange sich der See erhielt. Die Felsriegel heben sich jetzt noch zumeist durch ihre auffällige Form und Lage, sowie durch das verstärkte Gefälle heraus, welches das durchfliessende Wasser in der engen Erosionsschlucht gewinnt, die frühere Seebedeckung der Felswannen wird durch den ebenen Thalboden gekennzeichnet, welcher hinter dem Riegel vielfach noch jetzt sichtbar geblieben ist.

Als das auffälligste Beispiel dieser Art erwähne ich den alten Seeboden des Rothwassers im Gutachthale, oberhalb des Titisees. Wo der Seeboden des alten Titisees nach oben zu sein Ende erreicht, sperrt ein mächtiger Felsriegel, der hintere Seewald, das oberhalb und unterhalb breite Thal und der Seebach (Gutach) zwängt sich mit starkem Gefäll neben ihm durch eine enge Erosionsschlucht. Oberhalb des Riegels aber breitet sich die ebene Thalfläche des Rothwassers aus, der Boden des erloschenen Sees, der erst durch Erosion des Felsriegels in postglacialer Zeit, anscheinend sehr schnell, trocken gelegt worden ist. Die Länge des Sees betrug über 1 km.

In den Flussgebieten der Gutach und Haslach haben wir im allgemeinen den normalen Typus der jungglacialen Erscheinungen kennen gelernt. Die Eisströme, welche die beiden Thäler erfüllten, haben wohl bis tief hinab (Rothes Kreuz, 1000 m) seitwärts zusammengehangen, sind aber von dort an doch gesonderten Wegen thalabwärts gefolgt und hatten auf diesen keine Gelegenheit, höhere Wasserscheiden zu überschreiten. Anders und weniger leicht zu übersehen liegen die Verhältnisse für die Eismassen, welche sich von der Nord- und Nordostseite des Feldbergmassivs niedersenkten. Die füllten in Gemeinschaft mit den von hohen Erhebungen im Westen (Schweizer Wald 1305 m, Wieswaldkopf 1270 m) herabkommenden Eisströmen zunächst die niedere Region im Norden des Feldsees, das weite Flussgebiet des Sägebachs, wurden weiterhin über die niedrigen Wasserscheiden hinüber gegen Hinterzarten geschoben, indem sie alle Erhebungen (bis zu 1050 m Höhe) zwischen Titisee und der Windeck (1209 m), im besonderen den Bruderhaldenberg, überwältigten und als ein breiter mit dem Gutachgletscher seitlich zusammenhängender Strom das alte, O-W verlaufenden Seitenthal der Gutach (Kehrethal) erfüllten, an dessen Stelle jetzt das obere Höllenthal und die Moorfläche von Hinterzarten getreten sind. Erst an der Spriegelsbacher Höhe (1027 m) und an der Weisstannenhöhe (1190 m) im Norden der Hochfläche von Hinterzarten stauten sich die Eismassen. Ihre Endmoränen lassen sich als mächtige Blockmassen in kontinuierlichem Verbande mit den Endmoränen des Josthals in Höhen von 1000 m über die Spriegelsbacher Höhe am Fusse der Weisstannenhöhe hin bis in die Gegend von Breitnau und an den Rand der Ravennaschlucht verfolgen.

Durch die Eisabflüsse der Windeck (1209 m), des Wieswaldkopfs (1270 m), der Horneck (1224 m) und des Hinterwaldkopfs (1109 m) verstärkt, drang der Eisstrom im damaligen Kehrethal aufwärts, staute dessen gegen Osten gerichteten Abfluss und zwang diesen über die alte Wasserscheide zwischen Rhein und Donau im Westen der Posthalde hinweg seinen Weg gegen Westen zum unteren Höllenthal zu nehmen. In das wohl rasch sich vertiefende Thal drangen die Eismassen gegen Westen zu nach und senkten sich jedenfalls bis in die Gegend der Kehre und der heutigen Höllenthalenge hinab.

Letztere blieb vor dem Gletscherende als Felsriegel mit einer Höhe von etwa 700 m bestehen. Von den Endmoränen, die dieser gegen Westen gewendete Lappen des grossen Eisstroms erzeugte, ist heute natürlich nichts mehr zu sehen. Die Anzeichen früherer Eisbedeckung lassen sich in der Form von erratischen Blöcken, Grundmoränen und Rundhöckern bis an den Steilabsturz des oberen Höllenthals von Hinterzarten, Bisten und Alpersbach her verfolgen. Was aber an derartigen Erscheinungen in dem damals viel weniger tief erodierten Höllenthal selbst geschaffen wurde, hat die spätere tiefreichende Erosion zerstört. Sie hat den Höllenthalriegel unterhalb der Kehre zerschnitten und die Endmoränen fortgeführt. Aber unterhalb der Höllenge sehen wir die Niederterrasse, die von jenen Endmoränen ausging, in etwas über 500 m Höhe in normaler Ausgestaltung einsetzen.

Die geschilderten Vorgänge gehören der I. Phase der Eisausdehnung an. Die Erscheinungen der II. Phase gestalten sich mehr normal und ganz analog den Vorgängen im Haslach- und Gutachthale. Das Moos von Hinterzarten ist eine sumpfige Depression, die nur unvollkommen nach dem Höllenthal zu entwässert wird. Ein Endmoränenzug des Eisflusses, der von der Feldbergregion über die Lücke von Hinterzarten vordrang, umkränzt das Moos im Norden, Osten und Westen. Nur das obere Löffelthal und ein kleiner Zufluss des Titisees hat ihn durchbrochen. Die Endmoränen steigen im Norden des Moos bis zu 920 m Höhe, senken sich gegen das Löffelthal zu 880 m hinab. Infolge der niederen Lage des Moränengürtels im oberen Löffelthal ist der Stausee rasch entwässert worden und nur die mit Blockmassen durchsetzte Moorniederung übrig geblieben. Das Moos ist das Homologon zum Titisee, zur Grafenmatt und zum Ursee, es liegt aber quer zur Richtung des Eisstromes, weil dieser in einem quer dazu gerichteten Thale sein Ende fand.

Von dem durchschnittlich 1200 m hohen Kamm, welcher vom Hinterwaldkopf zur Windeck im Süden des Höllenthals zieht, haben zur Zeit der II. Phase sich ebenfalls Eisströme in die Thäler von Alpersbach und Bisten hinaberstreckt. Ihre Endmoränen sind aber nur unterhalb Alpersbach bis gegen den Rand des Höllenthals hin erkennbar geblieben; der Eisstrom des Bistenthals vereinigte sich mit dem des Kehrethals und erzeugte daher keine gesonderte Endmoränen.

Die noch wenig untersuchten Endmoränen der III. Phase auf der Nordseite des Feldberges scheinen auf unbedeutende Spuren in der Gegend des Rinken und im oberen Zastler Thal beschränkt zu sein.

Die beigegebene Uebersichtskarte macht in keiner Weise den Anspruch auf Vollständigkeit; sie soll vielmehr nur zur Erläuterung obiger Ausführungen dienen. Deshalb sind auch nur im Bereiche des früheren Wutachgebiets die glacialen Bildungen mit einer gewissen Vollständigkeit eingetragen; in den andern Gebieten wurden nur einige wichtige Vorkommnisse angedeutet.

Korrektur: Die Eisgrenze der I. Phase zieht vom Fusse der Weisstannenhöhe in WNW-Richtung gegen Breitnau, ohne nach S. auszubuchten, wie auf der Karte angegeben ist. Von Breitnau läuft die Grenzlinie gegen den Haldenbuck und kehrt von hier in SO-Richtung gegen das obere Ende der Ravennaschlucht zurück.

4. Das wahre Alter der angeblich fossilen Menschenreste in Lahr.

Auf Grund mündlicher Angaben des † Prof. Gustav Mohr in Lahr
von Wilhelm Salomon in Heidelberg.

Im Jahre 1901 hatte ich die Freude auf einer mit meinen Studenten unternommenen geologischen Pfingstreise in den Schwarzwald von dem vortrefflichen Kenner der Lahrer Gegend, Herrn Professor Gustav Mohr, einen halben Tag lang geführt zu werden. Bei dieser Gelegenheit erzählte er mir von seiner Absicht auf der diesjährigen Versammlung unseres oberrheinischen geologischen Vereines einen kurzen Vortrag über die von Boué aufgefundenen Menschenreste von Lahr zu halten. Der Tod hat ihn kurz vor Ostern hinweggerafft, zu früh für seine Angehörigen und Freunde, zu früh auch für unseren Verein, der diesem treuen Mitgliede und ausgezeichneten Menschen ein bleibendes Andenken bewahren wird. Ich aber will wegen des wissenschaftlichen Interesses seiner Mitteilungen und aus Pietät für den Verstorbenen seine Angaben, soweit sie mir erinnerlich sind, an dieser Stelle kurz wiedergeben.

Wie bekannt, entdeckte Ami Boué im Jahre 1823 menschliche Knochen im Lösse östlich von Lahr am Nordabhange des Schutterthales. Cuvier[1]) erkannte ihre Zugehörigkeit zum Menschen an, bestritt aber und zwar, wie Boué überzeugend darlegt, wesentlich auf Grund vorgefasster Meinungen das hohe, von Boué behauptete Alter des Fundes. Die Knochen gingen bald verloren. Wenigstens scheinen die neuerdings in Paris gezeigten, angeblich von Lahr stammenden Reste nicht mit der Boué'schen Beschreibung zu stimmen. So kam es, dass „der fossile Mensch" von Lahr als unnützer Ballast in der Litteratur mitgeschleppt wurde, obwohl verschiedentlich auf die Unsicherheit des Boué'schen Fundes hingewiesen wurde.[2])

Nach den Angaben von Prof. Mohr, die mir von seinem Sohne, Herrn Lehramtspraktikanten Mohr bestätigt wurden, fanden sich im Jahre 1901 im Gewann Altenberg, am Fusse des Altvaters, am östlichen Ende der Stadt Lahr auf dem Grundstücke des Giessereibesitzers Nestler im Löss etwa 30 cm unter der Oberfläche Reste von etwa 10—12 menschlichen Skeletten. Die Stelle scheint nach der Beschreibung genau mit dem Boué'schen Fundort übereinzustimmen. Sie liegt etwa 20 m über der Thalsohle. Die Knochen waren gut erhalten. Die

---

[1]) Annales des Sciences naturelles. XVIII, 1829, (150)—(151).— Sitz. Ber. Wiener Akad. d. Wiss. 1852. VIII, 88—90. (Mathem. Naturw. Klasse).— Ebenda 1865. — S. 21—22. Diese und das im Folgenden mitgeteilte Citat verdanke ich Herrn Dr. Schötensack in Heidelberg.

[2]) Vergl. z. B. A. Ecker. Ueber eine menschliche Niederlassung aus der Renntierzeit im Löss des Rheinthales, bei Munzingen unweit Freiburg, Archiv für Anthropologie. VIII, S. 100.

Schädel lagen in der Mitte bei einander; die übrigen Knochen waren über einen grösseren Raum zerstreut. Beinahe alle Knochen zeigten geringe Brandspuren. Möglicher Weise handelt es sich um Enthauptete. Bei den Knochen wurde ein wohlerhaltenes, jetzt in dem Lahrer städtischen Museum befindliches Feuerstein-Gewehrschloss gefunden, wie sie gegen das Ende des 18ten Jahrhunderts üblich waren. Thatsächlich besann sich auch ein Prof. Mohr bekannter Bäcker darauf, dass sein Grossvater in Kriegszeiten an ein östlich der Stadt in jener Gegend gelegenes Soldatenlager Brot geliefert hatte. Es ist nach diesen Angaben ungemein wahrscheinlich, dass auch die von Boué gefundenen Menschenknochen von demselben Fundort stammen und demnach ganz recent sind. Sicherlich aber ist es ganz unberechtigt, den „fossilen Menschen von Lahr" noch weiter in der Liste der diluvialen Menschenreste zu führen.

5. Ueber das Alter des Bündnerschiefer im nordöstlichen Graubünden.

von C. Schmidt in Basel.

Gemäss den älteren Darstellungen von G. Theobald und A. Heim (Blatt XV und XIV der geol. Karte d. Schweiz 1 : 100000) sind auf der geologischen Uebersichtskarte der Schweiz 1 : 500000 von A. Heim und C. Schmidt die Bündnerschiefer in dem ganzen Gebiete östlich des Petersthales bis an den Rhaetikon als jurassisch dargestellt worden. während G. Steinmann[1]), sich anschliessend an die Auffassung von O. Heer und die der meisten österreichischen Geologen die Schiefer des Prättigau als alttertiären Flysch betrachtet und weiterhin deren Grenze gegen jurassische Bündnerschiefer bedeutend mehr nach Westen zwischen Safien- und Petersthal verlegt. — Die namentlich von Vacek, Gümbel, Diener und Rothpletz aufgestellte These, dass ein grosser Teil der Bündnerschiefer paläozoisch sei, entbehrt jeder Begründung, sodass heute, nachdem Th. Lorenz[2]) in den Schiefern des Prättigau an einer Stelle Orbitoides nachgewiesen hat, nur noch die Frage nach der gegenseitigen Abgrenzung der alttertiären von den jurassischen Schiefern besteht, wenn wir nicht dazu geführt werden, für diese Gegenden die Bildung einer kontinuirlichen Flyschfacies der Sedimente während Jura-, Kreide- und älterer Tertiärzeit anzunehmen.[3])

---

[1]) G. Steinmann. Geolog. Beobachtungen in den Alpen. I. Das Alter der Bündnerschiefer. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. IX, Heft 3 und Bd. X, Heft 2, 1897.

[2]) Th. Lorenz. Geolog. Studien im Grenzgebiet zwischen helvet. und ostalpin. Facies. II. T. Südl. Rhätikon. Ber. der Naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. XII, 1901, p. 4 [37].

[3]) Der von Lorenz erbrachte Nachweis, dass flyschartige Gesteine der Falknisskette, welche bisher teils als alttertiär, teils als liassisch (Sg. Theobald) bezeichnet worden sind, thatsächlich der unteren Kreide angehören, spricht zu Gunsten der hier ausgesprochenen Vermutung.

Die von G. Theobald[1]) gemachten Angaben über ein Vorkommen von Belemniten in den Schiefern des Malixer und Churwaldner Faulhorns und über einen Fund von Gryphäen-artigen Bivalven an den östlichen Abhängen des Stätzerhorns konnten 1894 als der wichtigste paläontologische Stützpunkt für die Berechtigung der auf der genannten Uebersichtskarte vertretenen Anschauung aufgefasst werden. Die zweitgenannte Stelle ist von mir als Fundpunkt jurassischer Fossilien auf der Karte eingetragen worden.

G. Steinmann[2]) hat zuerst in überzeugender Weise dargelegt, dass die Bündnerschiefer im nordöstlichen Bünden — seien dieselben nun jurassisch oder tertiär — längs einer Ueberschiebungsfläche durch eine Masse von Sedimenten, die in ostalpiner resp. vindelicischer Facies entwickelt sind, überdeckt worden sind. Die randlichen Teile dieser Ueberschiebungsdecke sind im Prättigau, Schanfigg und Schams mannigfach ausgezackt und z. T. in isolierte Klippen aufgelöst, welche wohl auch etwas in die liegenden Bündnerschiefer eingefaltet sein können.[3]) Es wird deshalb in jedem einzelnen Falle notwendig sein, genau zu prüfen, ob fossilführende Schichten dem übergeschobenen Schichtkomplex ostalpiner Facies oder thatsächlich den Bündnerschiefern angehören. Demnach sind z. B. die altbekannten Belemniten in den Schiefern der Agnei-Alp am Julier, ebenso wie die neuerdings von Joh. Böhm[4]) gefundenen Belemniten im Plessurgebirge nicht als Beweise für das jurassische Alter der Bündnerschiefer im nordöstlichen Graubünden zu verwerten.

Nach G. Steinmann[5]) gehört die Hauptmasse der Schiefer des Stätzerhorns wie überhaupt der ganzen Faulhornkette dem Flysch an, der sich hier schon in einem stark „kalkphyllitischen“ Umwandlungsstadium befindet. Andererseits erwähnt G. Steinmann, dass auf der Spitze des Stätzerhorns sich Kalke finden, die mit liassischen Crinoidenkalken des Gürgaletsch, östlich von Churwalden, übereinstimmen — also der Ueberschiebungsdecke angehören würden.

Im Churer Museum werden die oben erwähnten Funde fraglicher Belemniten aus der Faulhornkette aufbewahrt. Sie sind von G. Theobald im Jahre 1858 gesammelt worden. Als Fundort für das durchaus gleichartige, reichliche Material wird angegeben: Grat des Faulhorns bei Parpan, zwischen westlicher und mittlerer Spitze und Grat des Malixer Faulhorns[6]). Auf den Etiquetten ist in A. Eschers Handschrift vermerkt: „Belemniten, misshandelte Belemniten, Wohl Belemniten?“ Zweifellos bezieht sich G. Theobald auf dieses Material, indem

---

[1]) Beitr. zur geol. Kunde d. Schw. Bd. II, p. 23 u. 24, ferner p. 185

[2]) loc. cit. p. 91 [285].

[3]) Im Jahre 1893 habe ich auf der Geologischen Uebersichtskarte der Schweiz die Masse der Splügener Kalkberge als Klippen ostalpiner Triaskalke überschoben über jurassische Bündnerschiefer dargestellt, während A. Heim auf Blatt XIV der Karte 1:100000 diese Massen als kalkige Facies der Bündnerschiefer zur Darstellung gebracht hat. (Vgl. auch Rothpletz. Ueber das Alter der Bündnerschiefer, Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellsch., 1895, Heft 1, p. 5, 6 und 8).

[4]) Joh. Böhm. Ein Ausflug ins Plessurgebirge. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XLVII, p. 548.

[5]) loc. cit., p. 11 [255].

[6]) Leider lässt sich der Fundpunkt nach diesen Angaben mit Hilfe der topographischen Karte 1:50000 nicht genauer bestimmen.

er schreibt: „Auf dem Malixer und Churwaldener Faulhorn fanden sich in ziemlicher Menge Körper, welche wie stark zerdrückte und gestreckte Belemniten aussehen und die ich auch dafür halte. Herr Ratsh. P. Merian glaubt sie auch dafür ansehen zu müssen, aber es lässt sich keine Species daraus erkennen."

Fast alle Autoren, welche über die Bündnerschiefer des nordöstlichen Graubündens seither geschrieben haben, erwähnen den vorliegenden Fund. Gümbel[1]) schreibt: „Die Belemniten des Faulhorns, deren Originale ich in der Churer Sammlung sah, sind meiner Ansicht nach nichts anderes als Gesteinswülste." G. Steinmann[2]) möchte sein Urteil über die fraglichen Belemniten, die er nur flüchtig im Churer Museum besichtigte, so lange zurückhalten, bis er Gelegenheit gehabt hat, sie eingehender zu studieren. Nachdem ich selbst im Jahre 1895 die Stücke gesehen hatte, wagte ich ebenfalls nicht, ein Urteil abzugeben, da mir die weitgehende Deformation, welche Belemniten in alpinen Schiefern häufig erlitten haben, ohne jedoch alle Spuren organischer Struktur zu verlieren, wohl bekannt ist.

Gemäss der petrographischen Natur des Gesteins, sowie nach dem, was ich bei einer allerdings nur flüchtigen Exkursion in der Faulhornkette gesehen habe, möchte ich der Meinung Steinmanns[2]) nicht beipflichten, dass, wenn thatsächlich die fraglichen Gebilde Belemniten wären, diese Schiefer der durch Erosion unterbrochenen Fortsetzung der ostalpinen Liasdecke des Stätzerhorns angehören dürften. Ich halte vorläufig diese Schiefer für normale kalkige Bündnerschiefer, eine erneute geologische Untersuchung an Ort und Stelle wäre allerdings erforderlich — vorerst aber war die Untersuchung des von Theobald gesammelten Materials notwendig.

Herr Dr. Tarnuzzer in Chur hatte nun die grosse Freundlichkeit, mir das gesamte Material der fraglichen Belemniten zu übersenden und ich bin ihm zu grossem Danke verpflichtet, da somit endlich die Gelegenheit gegeben worden ist, die obschwebende Frage zu entscheiden. Herr Prof. Steinmann hat einige der Proben ebenfalls untersucht und mir seinen Befund, den ich im folgenden mitverwerte, gütigst mitgeteilt.

Das Gestein ist ein grauer, grünlich glänzender, mittelkörniger Kalkschiefer, der nach mikroskopischer Untersuchung im Wesentlichen aus Kalkspatkörnern und feinfaserigem bis blätterigem Muscovit besteht. Quarzkörner treten in der Gesteinsmasse nur in untergeordneter Menge auf; Rutilmikrolithe sind recht häufig.

Die belemnitenartigen Körper liegen in der Schieferungsebene dieses Gesteines, nach der Schieferungsrichtung orientiert, unter sich parallel und dicht nebeneinander, sodass sie eine wellige Oberfläche der Handstücke bedingen. Sie sind plattgedrückt, im Querschnitt elliptisch, 10—15 mm breit und in der Mitte bis 8 mm dick bei einer Länge von 10—12 cm. Vom Nebengestein sind diese cylindrischen Körper, da wo sie am ehesten an Belemniten erinnern, ziemlich scharf getrennt und häufig von Sericithäuten überzogen.

Nirgends aber beobachtet man an denselben eine der charakteristischen Eigenschaften von Belemniten, wie Verdickung oder Zuspitzung gegen die Enden zu, Längsrinne oder Furche an der Seite, Hohlräume, die als Alveole gedeutet werden könnten, etc. Quer- und

---

[1]) Gümbel. Geologisches aus dem Engadin. — Jahresber. d. Naturf. Gesellsch. Graubündens, 1888, p. 51.

[2]) loc. cit., p. 12 [256].

Längsschnitte durch die Stengel zeigen im Dünnschliff unregelmässig körnige Struktur, nirgends ist eine Andeutung der für Belemniten-Rostra bezeichnenden radialfaserigen und konzentrisch schaligen Struktur vorhanden, welche auch bei weitgehender Umwandlung wenigstens spurweise noch erhalten zu sein pflegt.

Auch bei der Annahme, dass der erwähnte Mangel an bestimmten Merkmalen von Belemnitenstruktur durch mechanische Umwandlung erklärt werden könnte, spricht die mineralogische Zusammensetzung dieser Körper gegen die Belemnitennatur derselben. Die häufig ausserordentlich stark deformierten und umgewandelten Belemniten, welche in den mannigfaltigen, dynamometamorphen Gesteinen der Alpen nachgewiesen werden können, bestehen fast ausschliesslich aus Kalk; gelegentlich ist der Kalk durch Kieselsäure oder eisenhaltige Substanzen imprägniert, sodass eine mehr oder weniger vollständige, pseudomorphosenartige Verdrängung desselben eingetreten ist. Die vorliegenden Körper verhalten sich ganz anders; sie bestehen aus einem gleichkörnigen Gemenge von Quarz und Kalkspath mit wenig Sericit, sie unterscheiden sich also vom Nebengestein nur durch reichlicheren Quarzgehalt und weniger häufigen Sericit. — Von besonderer Bedeutung ist es, dass in mehreren Stücken die plattgedrückten Stengel sich seitlich immer mehr verbreitern und in dünne Lagen übergehen, welche als hellgrau gefärbte Zwischenlagen in dem grünlich grauen Schiefer auftreten. Das Material der als Belemniten gedeuteten cylindrischen Körper ist demnach jedenfalls niemals reines Kalkkarbonat gewesen; es entspricht einem kalkhaltigen Quarzsand, der ursprünglich in feinen Zwischenlagen dem thonigen Kalkschiefer schichtweise eingelagert war und stellenweise wulstartig sich angesammelt hatte. Bei der Schieferung des Gesteines haben diese Stellen der verdickten Zwischenlagen in dem Schiefer die Form der beschriebenen Cylinder angenommen, die allerdings stark deformierten Belemniten nicht ganz unähnlich sehen, aber eben doch nichts anderes sind als „Gesteinswülste".

Da also hiemit die anorganische Natur der vermeintlichen Belemnitenreste vom Faulhorn erwiesen ist, ist die von Steinmann aufgeworfene Frage, ob die Schiefer des Faulhorns thatsächlich als zu den Bündnerschiefern gehörig betrachtet werden dürfen oder nicht vorläufig von nebensächlicher Bedeutung. Da wo aber thatsächlich im nordöstlichen Bünden Fossilreste in Schiefer, die von Theobald mit Sg oder Sk bezeichnet worden sind, gefunden werden, muss genau geprüft werden, ob wir es mit Teilen der Ueberschiebungsdecke oder mit Teilen des basalen, aus Bündnerschiefern bestehenden Gebirges zu thun haben. Bei einem Blick auf die geologische Karte von Theobald (Blatt XV.) beanspruchen unser besonderes Interesse sofort die mit Sk (Bündnerschiefer, Kalkig) Schistes des Grisons avec bancs calc) bezeichneten Schiefer. Wir finden auf der genannten Karte ausgeschieden zwei solche Züge, unter sich parallel in nordöstlicher Richtung verlaufend zwischen Küblis und St. Antönien und ferner einen ca. 12 km langen, im Mittel nur 500 m mächtigen Kalkzug zwischen Langwies und Serneus.

Die Bündnerschiefer zwischen Küblis und St. Antönien[1]) sind teils durch die Dakouzza-Schlucht, teils durch die neue Strasse, die über Luzein und Pany nach St. Antönien führt, gut aufgeschlossen. Scharf abgegrenzte Kalkzüge konnte ich hier nicht auffinden, es besteht vielmehr die ganze Schiefermasse hauptsächlich aus dunkeln, phyllitischen

---

[1]) Vgl. Theobald. loc. cit. p. 99.

Kalken, die in Bänken von 10—30 cm Mächtigkeit dicht gedrängt sericitischen, grauen, kalkigen Schiefern und schwarzen Thonschiefern eingelagert sind. Besonders reichlich treten die Kalke an der Strasse westlich Pany, im Willischtobel nördlich Pany und in der Schlucht zwischen Ascharina und St. Antönien — Platz auf. Die Schichten sind überall stark gefaltet, wechseln häufig im Streichen und fallen mit 20 bis 50° nach Osten, Nordosten und Norden ein. Im Willischtobel, nördlich von Pany führen die zwischen den Kalkbänken auftretenden schwarzen Thonschiefer Chondriten. Ich habe 15 Proben der Kalke zwischen Küblis und St. Antönien gesammelt. Im Grossen und Ganzen sind diese Kalke identisch mit den „Grauen, körnigen Kalkphylliten“ [1]) der Bündnerschiefer, wie sie in den Gebieten des Hinterrheins (Heinzenberg, Via Mala, Schams) mächtig entwickelt sind, so dass es durchaus verständlich erscheint, wenn dieselben neuerdings von Heim und Schmidt einerseits als „jurassisch“ von Steinmann andrerseits als „alttertiär“ zusammengefasst worden sind. Die zwischen Küblis und St. Antönien gesammelten Kalke sind mehr oder weniger reich an Quarzkörnern, sie enthalten ferner Muscovit, Plagioklas, Zoisit und Rutil. Die Struktur derselben ist meist unregelmässig körnig, doch scheint gelegentlich auch versteckt oolithische Struktur vorhanden zu sein, welche durch dynamometamorphe Einflüsse verwischt worden ist. Organische Ueberreste konnten mit Sicherheit nur in einem aus dem Willischtobel stammenden, makroskopisch feinspätigen, mikroskopisch brecciös oolitischen Kalk nachgewiesen werden. Echinodermenbruchstücke sind durch typische Gitterstruktur in grosser Menge zweifellos zu erkennen, daneben finden sich Foraminiferen und Bryozoen. Die genannten Fossilen sind nicht unbedingt als Leitfossilen zu verwerten, da aber die in alttertiären Kalken allgemein verbreiteten Nummuliten oder Orbitoiden fehlen, scheinen mir die Echinodermenkalke eher auf mesozoisches Alter hinzuweisen. Jedenfalls steht es fest, dass der ganze Complex von Kalken und Chondriten führenden Schiefern zwischen Küblis und Langwies einheitlichen Alters ist und dass die Hauptmasse der Schiefer des Prättigau weiterhin als gleichalterig aufgefasst werden muss. Echinodermenkalke in denselben wären hiemit zum ersten Male nachgewiesen worden.

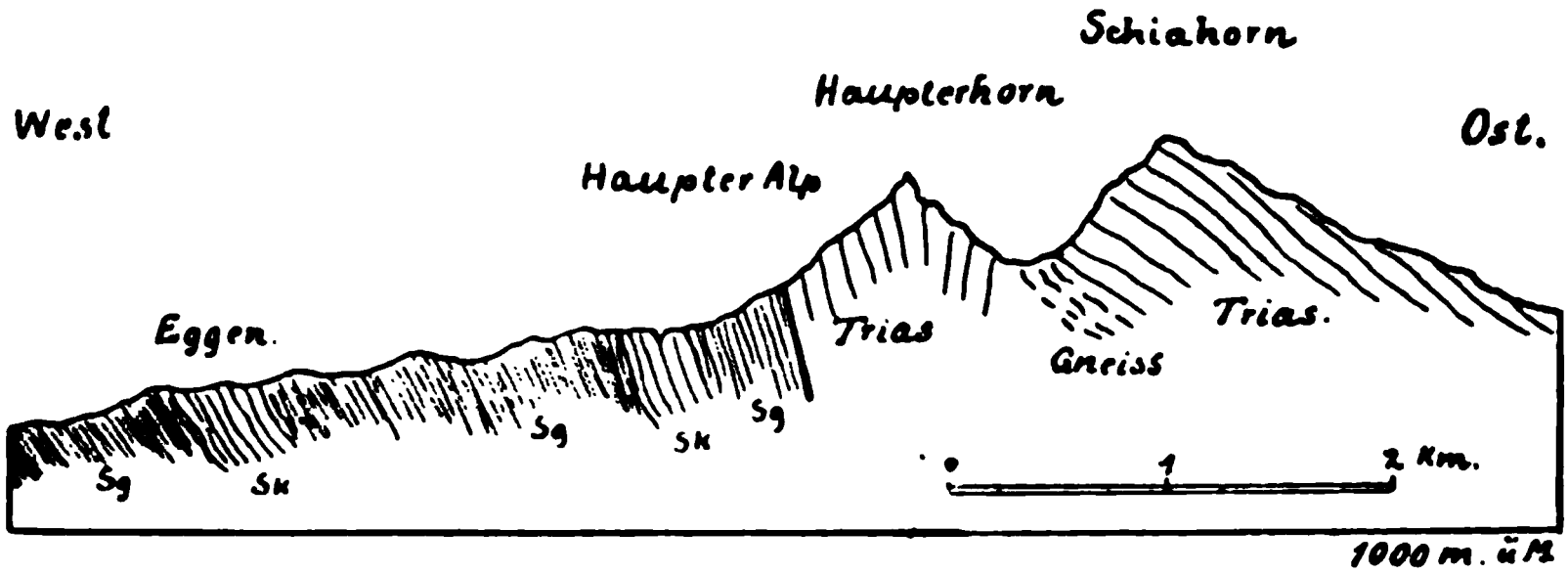
Falls weitere Untersuchungen durchweg das Fehlen von Nummuliten oder Orbitoiden in diesen Kalken erweisen würden, dann müsste man die zusammenhängende Masse der feinen, breccienartigen, eisenschüssigen Sandsteine, in welchen ca. 11 km nördlich von Pany am Cavelljoch Th. Lorenz ein Exemplar von Orbitoides fand (nach Steinmann auf sekundärer Lagerstätte), von der Hauptmasse der eventuell mesozoischen Bündnerschiefer des Prättigau abtrennen.

In dem von Theobald ausgeschiedenen Kalkzug Serneus-Langwies habe ich im Jahre 1895 einige Handstücke längs des Strelapassweges zwischen Haupteralp und Langwies gesammelt. Die Lagerungsverhältnisse längs der Nordseite habe ich, wie auf beistehender Figur angegeben ist, skizziert.

Das Gebiet der Bündnerschiefer schneidet demnach ostwärts scharf an der Dolomitmasse (Kd) des Haupterhornes ab. Dunkle, feinspätige, in den Schiefern eingelagerte Kalke sammelte ich bei dem von der Haupteralp herabfliessenden Bache, ferner bei der Brücke, ca. 1 km unterhalb Schmitten und endlich ca. 1 km südlich von Langwies an

---

[1]) Vgl. C. Schmidt Anhang zu Lief. XXV der Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz p. 40.



der Strasse, die nach Arosa führt. U. d. M. zeigen alle drei Kalke oolithische Struktur und sind reich an Echinodermenresten und Foraminiferen, unter welchen Textularia erkennbar ist. Sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch stehen diese drei Gesteine dem beschriebenen Kalk des Willischtobels bei Pany ausserordentlich nahe. Herr Professor Steinmann hatte die Freundlichkeit die Schliffe der drei Kalke aus der Gegend von Langwies anzusehen und er glaubt dieselben am ehesten mit gewissen Typen der von Th. Lorenz untersuchten „Tristelbreccie"[1]) der untern Kreide identifizieren zu können. Ich möchte noch hinzufügen, dass ich genau gleiche oolithische Kalke unter den Gesteinen kennen gelernt habe, welche A. Tobler[2]) am Nordabhang der Klippe des Stanserhorns als Neocom erkannt hat. Es wäre eine sehr beachtenswerte Erscheinung, wenn es sich thatsächlich bewahrheiten sollte, dass somit in der „Zone der inneralpinen mesozoischen Sedimente" sich Gesteine finden, welche für die Klippen am Nordrand der Alpen charakteristisch sind.

Während die Kalke bei Pany zweifellos zu der Hauptmasse der Bündnerschiefer des Prättigau gehören, könnte man vielleicht versucht sein, den Kalkzug Serneus-Langwies als noch zur ostalpinen Ueberschiebungsdecke gehörend zu betrachten. Nach den Lagerungsverhältnissen aber wäre ich eher geneigt, die drei erwähnten Kalke dieses Gebietes ebenfalls den Bündnerschiefern zuzuzählen.

Aus meiner Mitteilung geht hervor, dass thatsächlich unter den scheinbar fossilleeren Kalkschiefern (Sg und Sk Theobald) des Prättigau Echinodermenkalke sich finden. Ich hoffe, dass hiemit die Veranlassung gegeben wird zu weitern Untersuchungen, die von kompetenterer Seite aus unternommen werden mögen.

---

[1]) Vgl. Lorenz loc. cit. p. 15 (48).

[2]) Vgl. A. Tobler. Vorläufige Mitteil. über die Geologie der Klippen am Vierwaldstättersee. — Eclog. geol. Helv. Vol. VI. 1899 p. 11.

———*———

6. Die Unterscheidung von Kalkspat und Aragonit auf chemischem Wege.

Von Wilhelm Meigen.

Bis vor kurzem gab es zur Unterscheidung der beiden kristallisierten Formen des kohlensauren Kalkes, des Kalkspats und Aragonits, nur kristallographische oder physikalische Methoden, wie die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, Untersuchung des optischen Verhaltens u. s. w. Bei Gelegenheit einer Untersuchung der Einwirkung des kohlensauren Kalkes auf die Lösungen von Salzen der Schwermetalle ist es mir gelungen, zwei chemische Reaktionen aufzufinden, die auf einfache Weise diese Unterscheidung ermöglichen.

Kocht man fein zerriebenen Aragonit mit einer verdünnten Lösung von Kobaltnitrat, so färbt er sich sogleich lila; bei längerem Kochen wird die Färbung dunkler, der Farbenton bleibt derselbe. Behandelt man Kalkspat in der gleichen Weise, so bleibt er bei kürzerer Kochzeit (1—2 Minuten) unverändert weiss, bei längerer (5—10 Minuten) färbt er sich hellblau. Der Unterschied in der Färbung ist ohne weiteres zu sehen, sobald die Probe sich abgesetzt hat, durch Abfiltrieren und Auswaschen wird er noch deutlicher. Die gleiche Reaktion wie Aragonit geben auch (natürliches und gefälltes) Baryum- und Strontiumkarbonat, sowie gefälltes (basisches) Magnesiumkarbonat; natürlicher Magnesit verhält sich dagegen wie Kalkspat. Gefällter dreibasisch phosphorsaurer Kalk gibt einen rotblauen Niederschlag, während Phosphorit, Apatit und auch Flussspat selbst bei längerem Kochen keine Veränderung zeigen.

Die zweite Reaktion beruht auf der Einwirkung des kohlensauren Kalkes auf eine konzentrierte Lösung von Eisenvitriol oder Mohrschem Salz. Uebergiesst man in einem Reagenzglase Kalkspat mit einer solchen Lösung, so wird nur das als Oxyd vorhandene Eisen als ein gelber Niederschlag gefällt. Bei Anwendung von Aragonit erhält man dagegen sehr bald einen tiefdunkelgrünen Niederschlag von Eisenhydroxyduloxyd. Schütteln ist unnötig und nicht einmal empfehlenswert, da hierdurch nur die Oxydation der Lösung begünstigt wird. Die gleiche Fällung wie Aragonit geben auch Baryum- nnd Strontium-, sowie gefälltes (basisches) Magnesiumkarbonat, nicht aber gefälltes dreibasisches Calciumphosphat; Dolomit verhält sich wie Kalkspat.

Diese Reaktionen sind namentlich für die Untersuchung solcher Bildungen von Calciumkarbonat von Bedeutung, bei denen die älteren Methoden entweder ganz versagen oder doch nur bei Aufwendung grosser Mühe und Sorgfalt ein brauchbares Ergebnis liefern, wie z. B. bei den Kalkausscheidungen der Organismen des Tier- und Pflanzenreichs, deren mehr oder weniger fasrige Struktur die optische Untersuchung sehr erschwert, während die Bestimmung des spezifischen Gewichtes durch Einlagerung von organischer Substanz oder durch Poren stark beeinflusst wird.

Eine Anzahl derartiger Auscheidungen habe ich untersucht und dabei folgende Resultate erhalten.

Algen.

Aragonit: Halimeda Tuna, lebend: Acetabularia mediterranea, lebend; Cymopolia spec., lebend; Galaxaura spec., lebend.

Kalkspat: Corallina spec., lebend; Lithothamnion cruciatum, lebend; Lithophyllum expansum, lebend.

Foraminiferen.

Kalkspat: Polytrema spec., lebend; Nummulites spec., Eocän.

Schwämme.

Kalkspat: Petrostroma spec., lebend.

Cölenteraten.

Aragonit: Millepora dichotoma, lebend; Distichopora spec., lebend; Stylaster roseus, lebend; Heliopora coerulea, lebend; Montipora spec., leb.; Echinopora flexuosa, leb.; Porites spec., lebend; Stylophora Danai, leb.; Trachyphyllia amarantum, leb.; Fungia patella, leb.; Hydnophora excisa, leb.; Merulina ampliata, leb.; Favia speciosa, leb.; Cöloria sinensis, leb.; Astroides calycularis, lebend; Podabacia crustacea, lebend; Madrepora spec., leb.; Seriatopora spez., leb., Pocilopora spez., lebend; Galaxea clavus, lebend; Dendrophyllia irregularis, lebend; Goniastraea spec., leb.; Sclerohelia hirtella, leb.: Pterogyra spec., leb.

Kalkspat: Corallium rubrum, leb.; Isis spec., leb.; Isis melitensis, Pliocän; Tubipora musica, leb.; Cystiphyllum spec., Devon; Anabacia complanata, Brauner Jura.

Würmer.

Kalkspat: Serpula spec., lebend.

Seeigel

Kalkspat: Spatangus spec. lebend; Clypeus Ploti, Brauner Jura; Echinolampas Kleini, Oligocän.

Bryozoen.

Kalkspat: Zwei lebende und eine oligocäne Art.

Brachiopoden.

Kalkspat: Atrypa reticularis, Devon; Rhynchonella varians, Varians-Schichten; Terebratula spec., lebend; Terebratula vulgaris, Muschelkalk; Terebratula grandis, Oligocän.

Lamellibranchiaten.

Aragonit: Pectunculus spec., Tertiär; Trigonia spec., lebend, innere Schale; Cardium spec., leb.; Lucina spec., leb.; Unio spec., leb., innere Schale; Cytherea spec., Oligocän; Mya spec., leb.; Pholas spec., leb.; Perna spec., Oligocän; Mytilus edulis, leb.; innere Schale; Pecten spec., Oligocän.

Kalkspat: Trigonia spec., leb., äussere Schale; Trigonia spec., Brauner Jura; Mytilus edulis, leb., äussere Schale; Ostrea edulis, leb.; Ostrea acuminata, Brauner Jura; Gryphäa arcuata Lias; Pinna spec., lebend, äussere Schale.

Scaphopoden.

Aragonit: Dentalium spec., Oligocän.

Gastropoden.

Aragonit: Natica spec., leb.; Cypraea spec., leb.; Melanopsis galloprovincialis, Senon; Cerithium pleurotomoides, Ludien; Rostellaria spec., Grobkalk; Fusus deformis, Lutétien: Helix pomatia, leb.; Helix obvoluta, leb.; Helix hispida, Löss; Helix

arbustorum, Löss; Helix costata, Löss; Helix moguntina, Littorinellenthon; Helix silvana, Miocän; Clausilia spec., Löss; Pupa muscorum, Löss; Pupa dolium, Löss; Succinea oblonga, Löss; Bulimus spec., lebend; Cyclostoma elegans, lebend.

Kalkspat: Melania albigensis, Oligocän; Cerithium baccatum, Eocän.

Cephalopoden.

Aragonit: Nautilus Pompilius, lebend, innere und äussere Schale; Spirula spec., lebend; Sepia officinalis, lebend, Schulp.

Kalkspat: Argonauta spec., leb., Parkinsonia spec., Brauner Jura.

Crustaceen.

Kalkspat: Balanus spec., lebend.

Vögel.

Kalkspat: Schale der Hühnereier.

7. Ueber paläolithische Funde in der Gegend von Heidelberg.

Von Dr. Otto Schötensack.

NNO von Dossenheim, dicht beim Orte und rechts vom Wege zur Schauenburg am Schenkelberg, wurde im Juli 1901 gelegentlich einer zoologischen Exkursion unter Führung des Prof. Schuberg durch Herrn stud. rer. nat. Erich Zugmayer etwa 6 m hoch in der bis zu 18 m steil ansteigenden, völlig intakten Lösswand (ungeschichteter, wahrscheinlich jüngerer Löss mit Helix hispida, Succinea oblonga und Pupa muscorum) das proximale Ende von einem Metacarpalknochen eines kleinen Boviden gefunden, der deutlich einen 4 mm tiefen transversalen Einschnitt zeigt, wie er nur durch den Menschen hervorgebracht sein kann. Einige Zeit darnach an der gleichen Stelle von dem Verfasser im Beisein des Herrn Zugmayer vorgenommene umfangreiche Grabungen ergaben weiter keinen weiteren Aufschluss, insbesondere konnte nirgends eine Kulturschicht festgestellt werden. Da der Fund als ein paläolithischer angegeben werden muss, so dürfte es lohnen, auf denselben näher einzugehen.

Der in den Besitz des stratigraphisch-paläontologischen Instituts der Universität Heidelberg übergegangene Knochen ist in der Mitte der Diaphyse zerschlagen, wodurch der Markkanal blosgelegt ist, wohl zur Erlangung des Knochenmarkes. Der Einschnitt befindet sich etwa 20 mm oberhalb der unregelmässigen Bruchstelle; er ist wahrscheinlich durch ein Quarzitmesser durch öfteren Ansatz hervorgebracht, was noch deutlich mit der Lupe erkennbar ist. Dabei brach ein Stück des Knochens nach oben hin aus. Eine ähnliche noch etwas grössere Partie ist auf der anderen Seite des Knochens ebenfalls ausgebrochen. Man scheint also an demselben mehrfach herumgeschnitzelt zu haben. — Zu einem Werkzeuge eignete sich das etwa 9 cm lange Knochenfragment wohl schwerlich noch, da es der Grösse nach kaum für einen Griff ausgereicht haben würde, welcher von den Paläolithikern stets in einem Stück mit der Spitze (Dolch, Pfriemen) hergestellt wurde.

Dieser Fund dürfte der gleichen Zeit angehören, wie die von A. Ecker erforschte Renntier-Station bei Munzingen unweit Freiburg

(Archiv f. Anthropologie VIII, 1875 S. 87 und Ber. naturf. Ges. Freiburg VI, 1875 S. 4: siehe auch G. Steinmann und Fr. Gräff, Geolog. Spezialkarte d. Grossh. Baden, Erläuterungen zu Blatt Nr. 115/116, Heidelberg 1897), während die von E. Schumacher an der Basis des jüngeren Löss im Elsass beobachteten Spuren menschlicher Thätigkeit (Mitteilungen der Philomathischen Gesellschaft in Elsass-Lothringen, 5. Jahrgang 1897, III. Heft) z. T. wahrscheinlich noch weiter zurück zu datieren sind.

Auch eine in den Lehmgruben oberhalb Ziegelhausens bei Heidelberg von einem dort beschäftigten Arbeiter aufgefundene 120 mm lange und 48 mm breite Lanzenspitze aus einem kieseligen Gestein, die unten abgestumpft hier beiderseitig, zur leichteren Befestigung des Artefakts an den Schaft, Einbuchtungen hat und an den Bändern scharf gezähnelt ist, möge hier Erwähnung finden, da sie sehr wahrscheinlich ebenfalls aus paläolithischer Zeit stammt; denn erstens sind die betr. Lehmablagerungen diluvialen Alters, und dann spricht auch die Form und Technik der Lanzenspitze hierfür. Eine ganz ähnliche ist z. B. im Solutréen-Horizonte der Grotte von Laugerie-Haute in der Dordogne gefunden (Ed. Piette, association française pour l'avancement des sciences, Sèance 26. Aout 1875, Taf. XVII. Fig. 7). Die Ziegelhauser Lanzenspitze befindet sich jetzt in den Gr. Badischen Sammlungen für Altertums- und Völkerkunde zu Karlsruhe (C. 7001).

Anhang.

Verzeichnis der Arbeiten von Ph. Platz

geb. 1. Mai 1827 zu Weinheim, gest. 30. Juli 1900 zu Karlsruhe.

1858. Geognostische Beschreibung des unteren Breisgaus von Hochburg bis Lahr. Karlsruhe.

1859. Geognostische Mitteilungen über einen Teil des Schwarzwaldgebirges. (Amtl. Bericht über d. 34. Vers. deutsch. Naturf. u. s. w. i. Karlsruhe 1858. Karlsruhe. 74—76).

1867. Wollastonit und Prehnit im Schwarzwald. (Briefl. Mitteilungen i. N. J. f. Min. etc. 340—341).

1867. [Lettenkohle von Eubigheim] (Briefl. Mitt. i. N. J. f. Min. 1867. 342).

1867. Geologische Beschreibung der Umgebung von Lahr und Offenburg. Sekt. Lahr und Offenburg d. topogr. Karte v. Baden 1 : 50000. (Beitr. z. Statistik d. inner. Verw. d. Grossh. Baden. Heft 25).

1869. Ueber die geologische Beschaffenheit der Sektionen Lahr und Offenburg. (Verh. naturw. Ver. Karlsruhe. Heft. 3; 2—6).

1869. Die Triasbildungen des Tauberthals (ebenda 59—100).

1870. [Buntsandstein und Muschelkalk auf Sektion Ettlingen]. (Briefl. Mitt. i, N. J. f. Min. etc. 325—326).

1871. Ueber die Geologie des Murgthals. (Verh. naturw. Ver. Karlsruhe. Heft 5; 9—12).

1872. Geologie des Pfinzthals. (Beilage z. Programm d. Grossh. Realgymn. zu Karlsruhe).

1873. Ueber Petrefakten im bunten Sandstein. (Verh. oberrh. geolog. Ver. in. Leonh. Jahrb. 533—535).

1873. Geologische Beschreibung der Umgebungen von Forbach und Ettlingen. Sekt. Forbach und Ettlingen d. top. Karte d. Gr. Baden. (Beitr. zur Stat. d. inn. Verw. d. Gr. Baden. Heft 33).

1873. Das Steinsalzlager von Wyhlen. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe. Heft 6; 105—151.

1873. Geologie des Rheinthals (ebenda 152—212).

1875. [Ueber die Entstehung des Rheinthals]. (Zeitschr. d. geolog. Gesellsch. Heft 27; 747—748).

1876. Ueber die Bildung des Schwarzwaldes und der Vogesen (ebenda Heft 28; 111—132).

1876. Ueber die Bildungsgeschichte der oberrheinischen Gebirge. (9. Ber. über d. Sitz. d. oberrh. geol. Ver. i. N. J. f. Min. etc. 754).

1877. Ueber die Spuren ehemaliger Gletscher im Schwarzwald. (Karlsruher Zeitung, 30. Nov. 1877).

1878. [Gletschererscheinungen im Schwarzwalde]. (Briefl. Mitt. i. N. J. f. Min. 56—57).

1878. Geologisches Profil der Eisenbahn von Heidelberg über Eberbach nach Jagstfeld, aufg. i. Auftrage d. Generaldirektion d. Gr. Bad. Staatseisenbahnen.

1879. Geologisches Profil der Neckarthalbahn von Heidelberg über Eberbach nach Jagstfeld. (Badische Landeszeitg., 9. Mai, Bl. II).

1879. Ueber das geologische Profil der Kraichgaubahn. (Bad. Landesztg., 31. Okt. Bl. I).

1879. Vorlage einiger neuer Vorkommnisse von Gabbro von Kastel im Schwarzwalde. (Tagbl 52. Vers. deutsch. Naturf. in Baden-Baden, 198).

1881. Ueber die Spuren ehemaliger Gletscher im Schwarzwald. (Verh. naturw. Ver. Karlsruhe. Heft 8; 102—104).

1881. Das geologische Profil der Neckarthalbahn von Heidelberg über Eberbach nach Jagstfeld. (Verh. naturw. Ver. Karlsruhe. Heft 8: 154—156).

1881. Das geologische Profil der Kraichgau-Bahn. (Verh. naturw. Ver. Karlsruhe. Heft 8; 166—167).

1881. Geologisches Profil der Neckarthal-Bahn von Heidelberg bis Jagstfeld. (Verh. natur. Ver. Karlsruhe. Heft 8; 299—326).

1881. Geologisches Profil der Kraichgau-Bahn von Grötzingen nach Eppingen (Verh. nat. Ver. Karlsruhe. Heft 8; 327—336).

1883. Ueber Mineralien aus dem Gneiss bei Bellenwald. (Bad. Landeszeitg. 22. Juni. No. 143. Bl. II).

1883. Ueber Sandbergers Arbeiten, betreffend die Erzgänge des Kinzigthals. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe. Heft 9; 102—103).

1884. Geologische Skizze des Grossherzogtums Baden. Karlsruhe. 23 S. Geol. Uebersichtskarte 1 : 400000.

1885. Die Hornisgrinde. Eine topographisch-geologische Studie. (Verh. bad. geogr. Ges. Karlsruhe 1883 84).

1887. Ueber die geologischen Verhältnisse der Höllenthalbahn (Bad. Landeszeitung, 14. Januar, No. 11, Bl. II).

1887. Der Schwarzwald. (Deutsche geogr. Blätter, herausgeg. v. d. Geogr. Ges. Bremen. 10, Heft 3, 181 - 210).

1888. Einige seltene Mineralien aus dem Gneiss des Bellenwaldes. (Verh. nat. Vers. Karlsruhe. 10. 4—5).

1888. Geologische Karte von Baden. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe, 10. 24).

1888. Tiefenmessungen von Seen. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe. 10. 49).

1888. Ueber die geologischen Verhältnisse der Höllenthalbahn. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe, 10, 129—131).

1888. Photographien glazialer Erscheinungen im Schwarzwald. (Badische Landesz. 25. Dez.. No. 305. Bl. I).

1889. Ueber Gletscherspuren im Schwarzwald. (Chemiker-Zeitung. 13, 1287) (Chem. Centralbl. II, 675—676).

1890. Ueber Gletscherspuren im Schwarzwald. (Tagbl. 62. Verh. deutsch. Naturf., Heidelberg. 275 - 276).

1890. Ueber die glazialen Bildungen des Schwarzwaldes. (Z. d. d. geol. Ges., 42. 595—597).

1893. Die Glazialbildungen des Schwarzwaldes. (Mitt. Grossh. Bad. geolog. Landesanst., 2. 837 - 924).

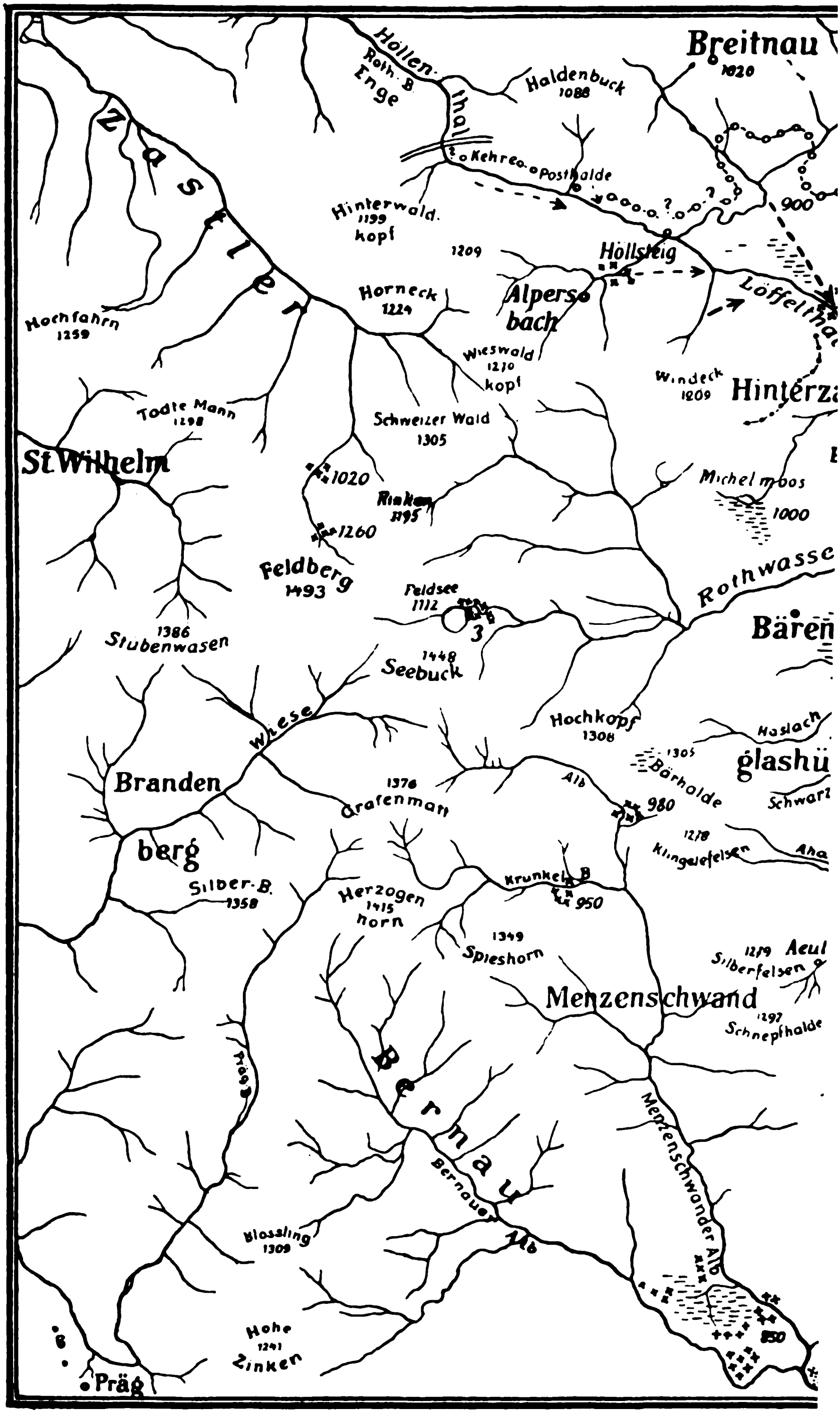
1896. Photographien aus der Gegend des Titisees. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe, 11, 17).

1896. Formverhältnisse des Granits. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe, 11, 94—95).

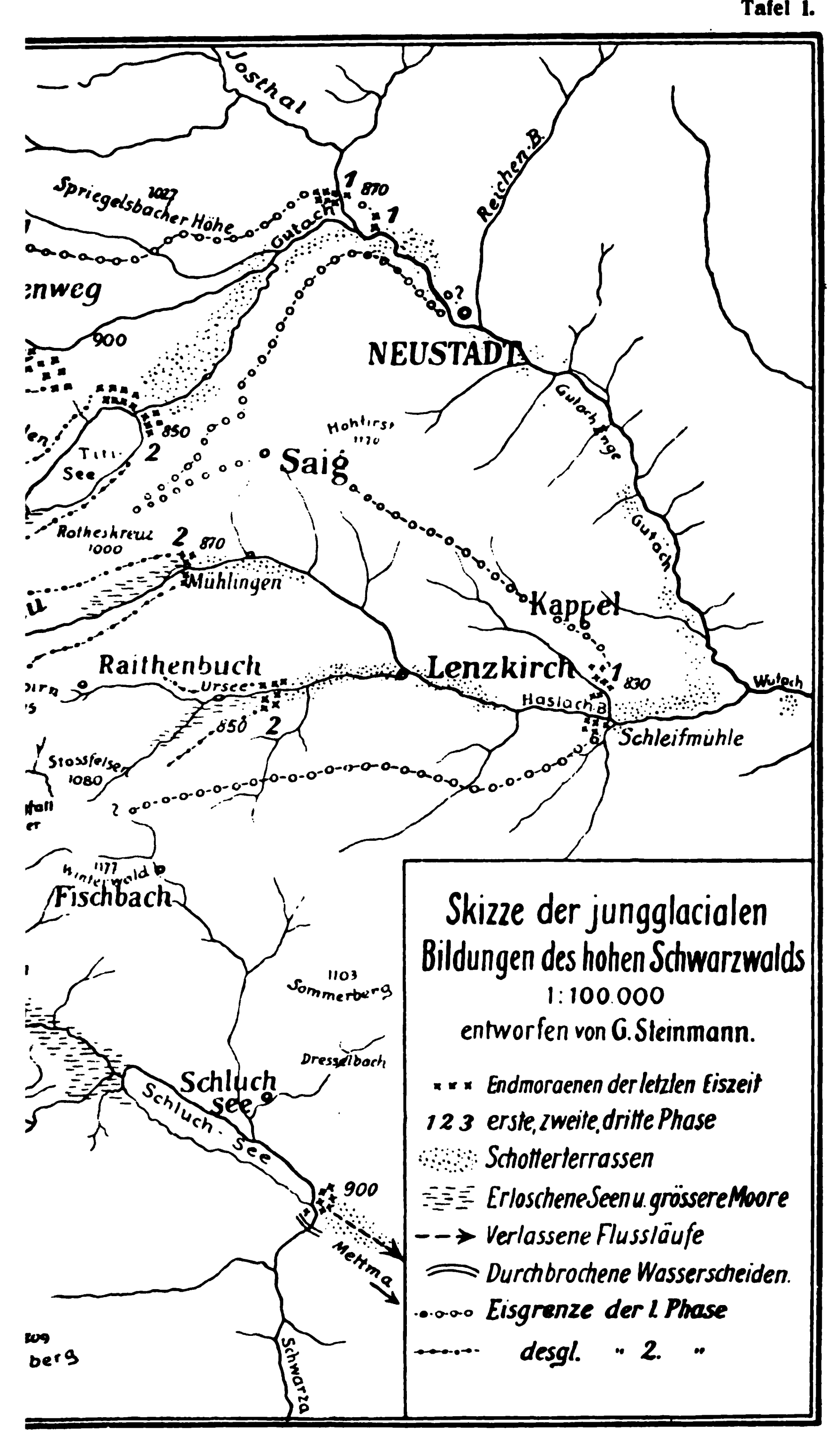
1896. Ueber Torf im Rheinkies. (Bad. Landesz., 12. Juli, No. 161, Bl. III).

1897. Boden und Gewässer der Stadt Karlsruhe. (Hygienischer Führer durch die Haupt- und Residenzstadt Karlsruhe).

1900. Ein Forlenfund aus 12 m Tiefe. (Verh. nat. Ver. Karlsruhe, 13, 64).



Zu Steinmann: Bildungen der letzten Eiszeit etc.


Josthal
Spriegelsbacher Höhe
1027
Gutach
870
Reichen-B.
enweg
900
NEUSTADT
850
Hohtirst
1170
Saig
See
Rotheskreuz
1000
870
Mühlingen
Gutach
Kappel
Raithenbuch
Lenzkirch
830
Wutach
Haslach B.
Schleifmühle
Stossfelsen
1080
850
1177
Fischbach
1103
Sommerberg
Dresselbach
Schluch
see
Schluch-See
900
Mettma
Schwarza
Skizze der jungglacialen
Bildungen des hohen Schwarzwalds
1:100.000
entworfen von G. Steinmann.
Endmoraenen der letzten Eiszeit
1 2 3 erste, zweite, dritte Phase
Schotterterrassen
Erloschene Seen u. grössere Moore
Verlassene Flussläufe
Durchbrochene Wasserscheiden.
Eisgrenze der 1. Phase
desgl. „ 2. „

Berichte

über die

Versammlungen

des

Oberrheinischen geologischen Vereins.

36. Versammlung zu Nördlingen im Ries

am 15. April 1903.

Mit einer Karte und 10 Textfiguren.

Stuttgart.

Druck von Glaser & Sulz.

1903.

Vorbemerkung.

Die früheren **Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins** finden statt: 1. Herbst 1871 zu Rothenfels; 2. Frühjahr 1872 zu Heidelberg; 3. Herbst 1872 zu Gernsbach; 4. Frühjahr 1873 zu Karlsruhe; 5. Herbst 1873 zu Mannheim; 6. Frühjahr 1874 zu Freiburg; 7. Herbst 1874 zu Barr; 8. Frühjahr 1875 zu Donaueschingen; 9. Frühjahr 1876 zu Baden; 10. Frühjahr 1877 zu Stuttgart; 11. Frühjahr 1878 zu Altbreisach; 12. Frühjahr 1879 zu Auerbach a. d. Bergstrasse; 13. Frühjahr 1880 zu Konstanz; 14. Frühjahr 1881 zu Gebweiler; 15. Frühjahr 1882 zu Dürkheim i. d. Pfalz; 16. Frühjahr 1883 zu Lahr i. Baden; 17. Frühjahr 1884 zu Frankfurt a. M.; 18. Frühjahr 1885 zu Stein a. Rhein; 19. Frühjahr 1886 zu Niederbronn, Elsass; 20. Frühjahr 1887 zu Metzingen, Württemberg; 21. Frühjahr 1888 zu Oberschaffhausen im Kaiserstuhl; 22. Frühjahr 1889 zu Aschaffenburg; 23. Frühjahr 1890 zu Sigmaringen; 24. Frühjahr 1891 zu Wolfach; 25. Frühjahr 1892 zu Basel; 26. Frühjahr 1893 zu Hohenheim; 27. Frühjahr 1894 zu Landau i. d. Pfalz; 28. Frühjahr 1895 zu Badenweiler; 29. Frühjahr 1896 zu Lindenfels i. O.; 30. Frühjahr 1897 zu Mülhausen i. E.; 31. Frühjahr 1898 zu Tuttlingen; 32. Frühjahr 1899 zu Marburg i. H.; 33. Frühjahr 1900 zu Donaueschingen; 34. Frühjahr 1901 zu Diedenhofen; 35. Frühjahr 1902 zu Freiburg i. B.; 36. Frühjahr 1903 zu Nördlingen im Ries.

Von den **Berichten** über diese Versammlungen wurden die 14 ersten im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie" veröffentlicht und finden sich

1.—4.	Bericht	(1871—73)	Jahrb.	Min.	**1873,**	520—535;
5.	„	(1873)	„	„	**1874,**	280—288;
6.	„	(1874)	„	„	**1875,**	63—72;
7.	„	(1874)	„	„	**1875,**	73—76;
8.	„	(1875)	„	„	**1875,**	937—958;
9.	„	(1876)	„	„	**1876,**	741—760;
10.	„	(1877)	„	„	**1877,**	693—700;
11.	„	(1878)	„	„	**1878,**	715—721;
12.	„	(1879)	„	„	**1879,**	862—869;
13.	„	(1880)	„	„	**1880,**	II. 301—306;
14.	„	(1881)	„	„	**1882,**	I. 238—242.

Von da ab erschienen die „Berichte" als selbständige Veröffentlichungen unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers.

Diese letzteren (15. Bericht 1882 bis 36. Bericht 1903) werden (soweit der Vorrat reicht) zum Preis von Mk. —.50 für das Exemplar durch den Kassier (Dr. Beck, Stuttgart) abgegeben.

Die vom Verein herausgegebene **Tektonische Karte Südwestdeutschlands,** 4 Blatt im Massstabe 1:500000, 1898, kann von den Vereinsmitgliedern durch den Schriftführer Dr. Paulcke, Freiburg i. B., zum Preise von Mk. 2.— für alle 4 Blätter, zu Mk. —.50 für das einzelne Blatt, wozu noch Mk. —.30 für Porto und Verpackung kommen, bezogen werden. Nichtmitglieder können sie zum Preise von Mk. 6.— durch den Verlag von J. Perthes in Gotha beziehen.

Der **Vorstand** des Vereins besteht z. Zt. aus den Herren: Geh. Oberbergrat Prof. Dr. Lepsius, Darmstadt, Vorsitzender, und Privatdozent Dr. Paulcke, Freiburg i. B., stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer. Der Schatzmeister des Vereins ist z. Zt. Herr Dr. C. Beck, Stuttgart, Wagenburgstrasse 10.

Bericht über die Sitzungen.

Sitzung am 15. April vormittags im Saale des Sixen Saalbaus.

Die meisten Teilnehmer hatten sich bereits am 14. April in Nördlingen eingefunden und kamen am Abend d. T. zu zwangloser geselliger Vereinigung im Sixen Saalbau zusammen.

Am Morgen des 15. April bestiegen eine Anzahl Geologen den Turm der St. Georg-Hauptkirche, der einen instruktiven Rundblick auf das Ries gewährt.

Die Hauptversammlung, welche um 9 Uhr vormittags im Sixen Saalbau stattfand, vereinigte etwa 75 Teilnehmer.

Der Vorsitzende, Herr Lepsius, begrüsst die Anwesenden und spricht seine Genugtuung darüber aus, dass die Vereinsmitglieder so zahlreich zum Studium der interessanten geologischen Probleme des Ries in Nördlingen erschienen sind. Er teilt sodann mit, dass die Herren v. Branco und Koken nicht persönlich erscheinen konnten, um ihre entgegengesetzten Auffassungen darzulegen, und dass Herr Fraas die Führung im Felde übernehmen werde.

Der Schriftführer, Herr Steinmann, hält sodann die Gedächtnisrede auf die verstorbenen Mitglieder Fink und Gräff (siehe Nekrolog). Die Versammlung ehrt die Dahingeschiedenen durch Erheben von den Sitzen.

Weiter verleiht Herr Steinmann dem Bedauern darüber Ausdruck, dass Herr Clessler, der langjährige Schatzmeister des Vereins, aus diesem Amte scheide. Der vorzüglichen Verwaltung des Vereinsvermögens, eine Stiftung des verstorbenen Herrn Nies-Hohenheim, ist es zum grossen Teil zu danken, dass dasselbe auf etwa 9900 Mark angewachsen ist. Der Verein spricht Herrn Clessler seinen lebhaften Dank aus.

Von den 227 Mitgliedern, welche der Verein bei Drucklegung des Berichts von 1902 zählte, sind gestorben:

Hofrat Finck, Stuttgart,

Prof. Gräff, Freiburg i. B.

Neueingetreten sind seit Veröffentlichung des vorjährigen Berichts folgende Herren:

Prof. Dr. H. Baltzer, Bern,

E. Bauer, Hütteninspektor, Wasseralfingen,

Beer, Pfarrer, Kolbingen, Post Mühlheim a. D.,

C. Beurlen, Oberreallehrer, Aalen,

M. Bräuhäuser, cand. rer. nat., Tübingen, Kelternstr. 22 I,

Prof. Dr. A. Bretschneider, Stuttgart, Senefelderstr. 68 A I,

H. Frickhinger, Apotheker, Nördlingen,

Gaus, Professor, Heidenheim,

Prof. Dr. A. Heim, Zürich,

Dr. G. Huebler, Oberstabsarzt a. D., Ulm,
C. Jooss, stud. geol., Stuttgart, Rotebühlstr. 84,
O. Mey, Fabrikbesitzer, Bäumenheim (Bayern),
Rich. Neumann, stud. rer. nat., Freiburg i. B., Maximilianstr.
R. Oberdorfer, cand. rer. nat., Ludwigsburg, Kirchstr. 29,
Schips, Schulinspektor, Schloss Neresheim,
Dr. von Schmid, Prälat, Oberhofprediger a. D., Stuttgart, Kanonenweg 14 II,
Dr. Sommerfeld, Privatdozent, Tübingen.
O. Welter, stud. chem., Freiburg i. B., Schlossbergstr. 32,
Dr. P. Zenetti, Lycealprofessor, Dillingen a. D.

sodass die Mitgliederzahl zur Zeit der Drucklegung des Berichtes 242 beträgt.

Im Namen des verhinderten Kassenführers stattet Herr Beck den Kassenbericht ab. Der Rechnungsabschluss gestaltet sich am Ende des Geschäftsjahres 1902/03 wie folgt:

Kassen-Konto.

Einnahmen:

Kassenbestand am 1. April 1902		Mk. 103.65
Eintrittsgelder		„ 36.—
Beiträge, laufende und verfallene		„ 382.70
Verkaufte Karten		„ 9.60
Für alte Jahresberichte		„ 18.65
Ersatzposten, rückerstattet von den voriges Jahr für Grabungen bewilligten Mk. 150.—		„ 37.70
An Zinsen erhoben		„ 100.—
		Mk. 688.30

Ausgaben:

Drucksachen:		
Staehle & Friedel, Stuttgart, für Mitgliedskarten und Statuten	Mk. 98.50	
Wagner'sche Druckerei Freiburg	„ 18.50	
Schilling, Freiburg, Kartenskizze	„ 7.50	
Glaser & Sulz, Stuttgart, Jahresberichte, Zinkos, Separate, Karten-Skizze, Programme	„ 357.90	
		Mk. 482.40
Freiburger Versammlung:		
den 2 Dienern des geologischen Instituts	Mk. 10.—	
für Aufschlüsse und Arbeiten während der Excursionen	„ 29.—	
		Mk. 39.—
Fracht, Porto, Briefmarken, Couverts		„ 44.24
Verschiedenes (Trinkgeld des Briefträgers)		„ 2.—
		Mk. 567.64

Einnahmen	Mk. 688.33
Ausgaben	„ 567.64
Kassenbestand	Mk. 120.66

Tektonische Karte

(im Kassen-Konto verrechnet).

1 Stück verkauft durch den Sekretär		Mk. 2.—
2 „ „ „ „ Kassierer		„ 4.—
1 „ „ „ T. Just. Perthes, Gotha, à Mk. 4.50, abzüglich 20% Provision		„ 3.60
		Mk. 9.60

Abrechnung mit dem Bankhaus Paul Kapff, Stuttgart, pro 31. März 1903.

Einnahmen:

Guthaben des Vereins am 1. April 1902		Mk. 255.75
Jahreszinsen aus Mk. 9000 Kapital		„ 317.50
Bankier-Zinsen		„ 7.10
		Mk. 580.35

Ausgaben:

Für Verwaltung des Depots und Spesen	Mk. 2.85	
An Zinsen erhoben	„ 100.—	Mk. 102.85
		Mk. 477.50

Vermögens-Darstellung.

Wertpapiere laut Depositenschein	Mk. 9000.—
Guthaben beim Bankier	„ 477.50
Guthaben beim Kassierer	„ 120.66
	Mk. 9598.16
Am 1. April vorigen Jahres	„ 9359.60
Somit gestiegen um	Mk. 238.76

Die Aufstellung obiger Rechnung verantwortet

Stuttgart, 3. April 1903.

Hofrat Clessler.

Revidiert den 13. April 1903.

Dr. C. Beck. Prof. Dr. E. Fraas.

Nach den Statuten ist in diesem Jahr der Vorstand des Vereins auf 3 Jahre neu zu wählen.

Einstimmig wird Geh. Bergrat Dr. R. Lepsius, Darmstadt, als Vorsitzender wiedergewählt. An Stelle des wegen einer grösseren Reise nach Süd-Amerika aus dem Vorstand ausscheidenden Hofrat Prof. Dr. G. Steinmann wird Privatdozent Dr. W. Paulcke, Freiburg, zum Stellvertreter und Schriftführer gewählt. Schatzmeister wird Dr. Beck, Stuttgart.

Als Versammlungsort für 1904 wird Offenbach am Main gewählt.

Nach Beendigung des geschäftlichen Teils wurden folgende Vorträge gehalten:

Herr Fraas, Stuttgart, sprach über die geologischen Verhältnisse im Ries. (Siehe Vorträge I).

Herr Schmidt, Stuttgart, macht Mitteilung über die magnetischen Vermessungen im Ries. (Siehe Vorträge II).

Herr Steinmann, Freiburg, berichtet, dass er Gerölle gleich den sog. „Buchberggeröllen" im schweizerischen Jura auf der Nordseite der Ueberschiebungszone der dortigen „Klippen" beobachtet habe. Kennzeichen dieser „tectonischen Gerölle" sei, dass sie tadellos gerundet waren, bevor sie geschrammt wurden. — Es sind Gerölle der obermiocänen „Juranagelfluh", die unter die Ueberschichtungsmassen geraten sind. Aus diesem Grund sind die Kritzen vielfach unvollkommen, sie beginnen schwach, werden stärker, und schwächen wieder ab.

Herr Sauer, Stuttgart, macht auf ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen echtem und Pseudo-Glacial aufmerksam. Er konstatierte am Schachte des Buchbergs und am Lauchheimer Tunnel, dass sich die tonige, gequälte, festverwachsene, moränenartige Masse leicht von der polierten Oberfläche abheben liess, was bei echten Moränen nie der Fall sei. Er schreibt die Kritzung einem rollenden Druck, bei Fehlen von Wasser, zu. —

Herr Endriss, Stuttgart, berichtet über eingehende Untersuchung eines dem Ries benachbarten Explosionsschlotes bei Osterhofen, unweit Eglingen auf dem Hertsfeld. Das dortige Trachytvorkommen erregte das Interesse der westdeutschen Eisenbahngesellschaft und wurde durch 16 Bohrlöcher und 80 Grabungen erschlossen. Der Trachyttuff der Röhre ist sehr gleichartig zusammengesetzt. Kalk fehlt in demselben. An der Umgrenzung fand sich stellenweise typischer brauner Jura (Alpha und Beta), an anderen Stellen aber „Bunte Breccie", d. h. eine Masse, gebildet aus Graniten, Dioriten eingemengt in Keuperfalten, meist dem Stubensandstein angehörig. (Siehe Vorträge III).

Herr Freudenberg, Freiburg i. B., berichtet über gefrittete, hartgebrannte Schiefertone mit Versteinerungen des Unt. br. Jura und Ob. Lias, die er an der Nephelinbasalt-Kuppe des Katzenbuckel (Odenwald) fand. (Siehe Vorträge IV).

Herr Klemm, Darmstadt, sprach über eine Bohrung bei Heppenheim a. d. Bergstrasse, bei der unter einer dünnen Hülle Septarienton und bituminöse Sandsteine angetroffen wurden. —

Herr Rotpletz, München, verzichtet wegen vorgeschrittener Zeit darauf, den von ihm angekündigten Vortrag über unzweifelhafte Versteinerungen im „Bündner-Schiefer" zu halten, und teilt nur in kurzen Worten mit, dass er wirkliche Versteinerungen jurassischen Alters in diesen Schiefern gefunden habe, dass aber die ganze Ablagerung die Zeiträume vom Verrucano bis in den Flysch umfasse.

Herr Gerland, Strassburg i. E., verzichtet wegen Zeitmangel darauf, seinen angekündigten Bericht „über den Stand der Erdbebenforschung" zu erstatten.

Zum Schluss macht Herr Engel, Kleineislingen, eine kurze Mitteilung über „geologische Rätsel" aus China, über die sein in Tientsin weilender Sohn brieflich berichtet hatte.

Die Excursionen verliefen trotz des z. Zt. recht ungünstigen Wetters programmässig. Sie waren z. T. von 80 Teilnehmern besucht, die mit regem Interesse die hochinteressanten Aufschlüsse in diesem strittigen Gebiet besichtigten.

Bezüglich der Excursionen im Ries sei auf den beiliegenden Bericht von Herrn Fraas (Vorträge I) verwiesen.

Zu erwähnen ist noch, dass einige Herren bereits am 17. April nach Wasseralfingen gefahren waren und dort unter Führung des Herrn Dr. C. Beck das Profil am Braunenberg besichtigten.

Am 18. April wurde nach Besuch des Lauchheimer Tunnels das „Steinheimer Becken" besichtigt. Herr Fraas, Stuttgart, gab in Heidenheim, nach Tisch, einen kurzen Ueberblick über diese Gegend.

Hier, wie im Ries, findet sich ein unvermutet in die Hochfläche der Alb eingesenkter Kessel, in dessen Mitte (Klosterberg) eruptives Material Lias und Dogger in die Höhe des ringsum im gleichen Niveau anstehenden weissen Jura gehoben hat. Der weisse Jura zeigt im Umwallungsgebiet dieses Eruptions-Kessels — wie am Ries — eine Zertrümmerungszone, wo das Weissjura-Gestein „vergriesst" ist.

Das Steinheimer Becken war dann zur Tertiärzeit von einem Süsswassersee erfüllt, in dem Süsswasserkalke, und vor allem die obermiocänen „Schneckensande" (in denen vor allem die mittelst allmähliger Uebergänge vorhandenen Mutationen von Planorbis multiformis weite Berühmtheit erlangt hat) zum Absatz gelangten.

Einen gelungenen Abschluss fand die Excursion auf dem Schlosse von Heidenheim in der von Prof. Gauss aufgestellten geologischen und archaeologischen Sammlung.

Bericht über die Vorträge.

I. Die geologischen Verhältnisse im Ries.

Mit 10 Textfiguren.

Von E. Fraas in Stuttgart.

Karten:

Deffner & O. Fraas 1877. Atlassblatt Bopfingen der geognost. Karte von Württemberg 1:50000.

Gümbel von 1889. Geognost. Karte des Königr. Bayern. No. 16 Nördlingen.

Wichtigste Litteratur:

Gümbel, C. W. Ueber den Riesvulkan und über vulkan. Erscheinungen im Rieskessel; Sitz. d. K. bayr. Akad. d. Wiss München 1870.

Deffner, C. Der Buchberg bei Bopfingen. Württ. naturw. Jahresh. XXVI 1870 S. 95.

Deffner, C. u. Fraas, O. Begleitworte zum geognost. Atlassblatt Bopfingen 1877.

Gümbel, C. W. I. Erläuterungen zum Blatte Nördlingen der geognost. Karte Bayerns 1889.

Koken, E. Geologische Studien im fränkischen Ries. Neues Jahrb. Beilagebd. XII. 1899 S. 477.

Koken, E. Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. Neues Jahrb. Beilagebd. XIV. 1901. S. 120.

Koken, E. Die Schliffflächen und das geolog. Problem im Ries. Neues Jahrb. 1901 II. Bd. S. 67.

Branco, W. u. Fraas, E. Das vulkanische Ries bei Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. Abhandlg. d. K. preuss. Akad. d. Wiss. 1901.

Branco, W. u. Fraas, E. Beweis für die Richtigkeit unserer Erklärung des vulkan. Ries bei Nördlingen. Sitzungsber. d. K. preuss. Akad. d. Wiss XXII 1901 S. 501.

Koken, E. Eine Nachschrift zu dem Aufsatz „die Schliffflächen und das geolog. Problem im Ries". Neues Jahrb. 1901 II. Bd. S. 128.

Knebel, W. v. Beiträge zur Kenntnis der Ueberschiebungen am vulkan. Ries bei Nördlingen. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 54. Bd. 1902 S. 56.

Koken, E. Geologische Studien im fränkischen Ries II. Folge. Neues Jahrb. Beilage Bd. XV. 1902. S. 422.

Branco, W. Das vulkanische Vor-Ries und seine Beziehungen zum vulkanischen Riese bei Nördlingen. Abhandlg. der K. preuss. Akad. d. Wiss. vom Jahre 1902; Berlin 1903.

Knebel, W. v. Weitere geologische Beobachtungen am vulkanischen Ries bei Nördlingen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 55, 1903 S. 23.

1. Allgemeiner topographisch-geologischer Ueberblick.

Eine auffallende Unterbrechung erleidet die Kette des schwäbisch-fränkischen Jurazuges durch die Senke des Rieses, welches wie ein riesiges Amphitheater vom 25 km Durchmesser in den Rand des Juragebirges einschneidet, während sich der nördliche Rand der fast kreisrunden Ebene in dem ausgeflachten Vorlande der Alb weniger deutlich abhebt. Macht sich so dieses Gebiet schon topographisch bemerkbar, so tritt dies noch mehr hervor, wenn wir die geologischen Verhältnisse berücksichtigen. Während sich ringsum das Stufenland in vollständig normaler Lagerung und Gliederung von den Formationen der Trias bis zu denen des oberen Weiss-Jura erhebt, bietet das Gebiet des Rieses und seiner Umgebung ein Bild ungemein verwirrter und schwer zu enträtselnder Lagerungsverhältnisse, in welchem Gesteine und Formationen auftreten, die wir sonst vergeblich in dieser Gegend suchen.

So sehen wir im inneren Teile des Rieses, und an einzelnen Punkten des sog. Vorrieses, wie wir die im Süden vorgelagerte Zone ähnlicher Störungen nennen wollen, granitische, dioritische und krystallinische Gesteine auftreten, welche meist in ihrem Verbande gelockert und in eine zertrümmerte der Verwitterung leicht zugängliche Masse umgewandelt sind. Nur an wenigen Punkten können wir ein zusammenhängendes Grundgebirge erkennen, während sonst alles Material Spuren gewaltsamen Transportes an sich trägt und den Charakter einer granitischen Reibungsbreccie analog der später zu erwähnenden „bunten Breccie“ annimmt. Vielfach sind diese alten Gesteine auch noch von tertiären liparitischen Tuffen durchsetzt, wodurch das Ganze jenen Ausfüllungen der Tuff-Maare des Uracher Gebietes, nicht unähnlich wird, nur mit dem Unterschiede, dass die Rolle des Weiss-Jura-Füllmaterials von Urgebirge gebildet wird. Branco (Vorries) bezeichnet diese Massen als „granitische Explosionsprodukte“.

Auf dem granitischen Grundgebirge des Rieses lagern jungtertiäre Schichten, teils als Braunkohlentone, teils als Süsswasser-Kalke mit Cypris, Litorinella und Landschnecken, unter welchen Helix sylvana oder platechyloides zu nennen sind. Zuweilen, wie am Wallerstein, sind diese Kalke deutlich als Sprudelkalke d. h. Absätze warmer Quellen zu erkennen. Die Decke dieser Tertiärkalke war früher bedeutend grösser, ist aber jetzt bis auf wenige Reste abgewaschen und diese bilden isolierte Kegel im Innern und am Rande des Rieses. Ausserdem ist zu beobachten, dass diese Ueberreste der Tertiärdecke nicht mehr in der alten normalen Lagerung sich befinden, sondern offenbar durch spätere Bewegung in ein abweichendes Niveau gerückt sind.

Ausser diesen normalen Tertiär-Auflagerungen finden sich aber auch noch auf dem Granit zuweilen im Innern des Rieses Ueberreste der alten Keuper- und Jura-Decke, freilich in fürchterlich „gequältem“ und zerrüttetem Zustande. Die weicheren Gesteine des Keupers, Lias und Dogger, sind in der Regel zu einem wirren Gemenge zusammengepresst und wurden schon von Gümbel als „Bunte Breccie“ bezeichnet*).

---

*) Irriger Weise wurde von Gümbel auch die normale Aufarbeitung des Granites an der Basis des Tertiäres mit der „Bunten Breccie“ vereinigt, was natürlich zu vermeiden ist.

Die härteren Kalke und Dolomite des Weiss-Jura sind regellos als sog. „Klippen“ dem Grundgebirge aufgesetzt.

Noch viel grössere Schwierigkeiten aber als das Innere des Rieses bereitet dem Geologen die Randzone desselben. Zunächst beobachten wir auch hier echte vulkanische Produkte in Gestalt von Liparittuffen mit prächtigen glasigen Lavabomben. Während aber die mit dem Grundgebirge verbundenen Tuffe des inneren Gebietes von den Störungen mit betroffen und stets an die Granite gebunden erscheinen, sind die Explosionskanäle der Randzone ungestört und durchsetzen das dislozierte Deckgebirge. Sie sind also jünger als die grossen Dislokationen.

Die Schollen des einstigen Deckgebirges über dem Granit sind hier in viel ausgedehnterem Masse erhalten, so dass nicht selten noch der Verband des alten Schichtenaufbaues zu erkennen ist, doch tritt auch hier stets die Erscheinung auf, dass die weicheren Gesteine des Keuper, Lias und Dogger viel intensiver gestört und vermengt sind als die Weiss-Jurakalke, welche zuweilen noch grosse Schollen bilden. Im inneren Gefüge freilich ist auch der Weiss-Jura meist stark zerrüttet und zersprengt, und lässt so die Spuren der Kräfte erkennen, welche auf ihn eingewirkt haben.

Mit dem topographischen Abschlusse des Rieskessels ist aber noch lange nicht das Ende des Störungsgebietes erreicht, denn noch in einem Umkreise von vielen Kilometern, ganz abgesehen von dem südlichen Vorriese, finden sich auf den in der Lagerung ungestörten Schichten des Jura fremde Massen gleichsam aufgesetzt. Am deutlichsten treten die Kegel von zertrümmertem Weiss-Jura auf dem normalen Dogger, oder die Schollen von rostrot gefärbtem Braun-Jura auf dem lichten Kalk des Weiss-Jura hervor. Zuweilen handelt es sich nur um kleine unscheinbare Reste, zuweilen aber auch um mächtige über Quadrat-Kilometer grosse Schollen. Ein besonderes Interesse beanspruchen dabei gewisse Gerölle, welche zuweilen in Verbindung mit diesen Schollen auftreten, und scharfe Kritzung, genau wie glaciale Geschiebe, aufweisen. Wir nennen sie nach dem Vorkommen am Buchberg bei Bopfingen „Buchberggerölle“. Ebenso wurde auf der Basis der Schollen der darunterliegende Weiss-Jurakalk an mehreren Stellen prachtvoll geglättet und geschrammt gefunden.

Als weitere Erscheinung in der weiteren Umgebung des Rieses und Vorrieses ist die „Vergriessung“ d. h. die Zertrümmerung des anstehenden oberen Weiss-Jurakalkes in eine feine eckige Breccie zu erwähnen. Die Griessbildung ist keineswegs allgemein im Umkreise des Rieses ausgebildet, sondern auf mehr oder minder grosse Sporaden beschränkt, scheint auch eine mehr oberflächliche Strukturform des Gesteines zu sein, welche sich nach der Tiefe zu verliert.

2. Historischer Ueberblick.

Der Nestor der Riesgeologen, A. Frickhinger, sitzt heute in unserer Mitte; er hat es gewagt, schon 1848 eine geologische Karte des Rieses vorzuführen und hat seither mit regem Interesse alle Wandlungen der Riesgeologie verfolgt. C. Deffner und O. Fraas griffen das Ries von württembergischer, v. Ammon und v. Gümbel von bayrischer Seite an und schafften vor allem eine genauere geologische Aufnahme. Die Publikationen fallen in die 70er Jahre und beweisen

nur, wie sehr die Frage der Riesbildung diese Forscher beschäftigte, ohne dass es ihnen jedoch gelungen wäre, eine befriedigende Lösung zu finden. Eine auffallend lange Pause trat ein, bis die Frage an der Wende des Jahrhunderts wieder aufgenommen wurde und zwar einerseits von E. Koken, andererseits von W. Branco, E. Fraas und W. v. Knebel. Dass es ohne Meinungsverschiedenheiten und scharfe Kontroversen von der einen wie andern Seite nicht abgehen konnte, war bei der Schwierigkeit des Stoffes vorauszusehen, aber ich hoffe, dass gerade diese Kontroversen auch zur Klärung beigetragen haben, und dass deshalb eine Uebereinstimmung in den strittigen Punkten in nicht allzugrosse Ferne gerückt ist. (Vergleiche die Litteraturzusammenstellung Seite 1.)

3. Die Riesprobleme.

Wir müssen die Fragen, welche das Riesproblem mit sich bringt, trennen in solche, welche sich mit den Lagerungsverhältnissen selbst, und solche, welche sich mit den Kräften, die diese Lagerung bewirkt haben, beschäftigen.

Beginnen wir mit dem Granit des Rieses, so stimmen fast alle Ansichten darin überein, dass derselbe eine Hebung erfahren hat, um in das Niveau des Jura zu rücken, in welchem wir ihn heute finden. Ebenso stimmen die Ansichten darin überein, dass der heutige Rieskessel das Produkt einer Senkung ist, welche der Hebung nachfolgte. Die Natur der Tertiärschichten verlangt weiter die Annahme, dass die Senkung bereits im Obermiocän soweit vorgeschritten war, dass das Ries nicht mehr einen Berg, sondern einen Kessel bildete. Auch darin herrscht nur eine Ansicht, dass diese gewaltigen Bewegungen auf vulkanische Kräfte zurückzuführen sind, deren Produkte wir in den Liparittuffen erkennen. Hierdurch ist uns ein Anhaltspunkt über das geologische Alter der Riesbildung gegeben, denn es wurde beobachtet, dass die Tuffe bei Zöschingen noch die Meeresmolasse durchstossen haben, also jünger sind als Unter- resp. Mittelmiocän, und damit stimmt auch überein, dass die Gerölle der Juranagelfluh von der Bewegung mitergriffen und bei ihrem Transport unter der Walze der darübergleitenden Massen in jene eigenartigen „Buchberggerölle“ umgewandelt sind. Wir werden deshalb nicht sehr weit fehlgehen, wenn wir die Zeit der eigentlichen Riesbildung als oberes Mittelmiocän ansetzen.

Weiterhin besteht kaum eine Meinungsverschiedenheit, dass wir die Schollen, welche wir im Ries und seiner inneren Randzone auf der granitischen Unterlage finden, als die Reste des einstigen Deckgebirges über dem Grundgebirge anzusehen haben, und dass die gestörte Lagerung und gequälte Struktur derselben auf die Bewegungen bei der Riesbildung zurückzuführen sind. Ob wir dabei das Schwergewicht auf die Aufpressung oder die damit verbundene Verrutschung, Ueberschiebung und Ueberkippung legen, ist von untergeordnetem Interesse und ändert sich natürlich von Lokalität zu Lokalität.

Unter der Annahme, dass das Ries zunächst eine gewaltige Hebung erfahren hat, liegt der Schluss nahe, dass die Abrutschungen von diesem Berge immer grösser werden, je mehr wir uns dem Rande nähern, da ja dort der Böschungswinkel am steilsten anzunehmen ist.

Deshalb treffen wir dort auch die grösste Anhäufung von Schollen und Klippen in kaum zu entwirrenden Lagerungsverhältnissen. Branco und ich, und ebenso v. Knebel gehen aber noch weiter, und nehmen an, dass diese abgleitenden Schollen weit über den Rand des Rieses auf die benachbarten Gebiete der Alb hinausrutschten, dabei den Untergrund glätteten und die dünne oberflächliche Lage tertiärer Gerölle (Aequivalent der Juranagelfluh) aufarbeiteten. So nur können wir uns die zahlreichen Klippen von Weiss-Jura in der Umgebung des Rieses, so vor allem nur jene grossen Schollen von Braun-Jura auf dem Weiss-Jura erklären. Hierin befinden wir uns im scharfen Gegensatz zu Koken, welcher für diese ausserhalb des Rieses liegende Schollen eine postmiocäne Bewegung annimmt und dieselbe auf glacialen Schub zurückführt.

Der Typus dieser Lagerungsverhältnisse ist am Buchberg bei Bopfingen, der Senke von Hertsfeldhausen, und am Lauchheimer Tunnel gegeben. Dass diese drei Punkte gemeinsam zu behandeln und zu erklären sind, wird von allen Forschern anerkannt. Am klarsten erscheinen die Verhältnisse am Buchberg, und auf diesen Punkt wurde schon von Deffner, und ebenso von uns, das Schwergewicht der Untersuchungen gelegt. Auf normal gelagertem Weiss-Jura liegt eine Schichtenmasse, die im wesentlichen aus Braun-Jura und Griess besteht. Die Grabungen von Deffner und Koken, vor allem aber der von Branco und mir im März 1901 niedergebrachte 26 m tiefe Schacht haben klargelegt, dass der Braun-Jura vom Weiss-Jura scharf durch eine grundmoränenartige Zwischenlage mit gekritzten Buchberggeröllen getrennt ist, und dass diese wiederum auf einer glatten und geschrammten Unterlage ruht. Der geschrammte Untergrund und die gekritzten sogenannten „Buchberggeschiebe“ Kokens sind also nicht bloss, wie dies Koken annahm, eine oberflächliche Erscheinung, sondern setzen durch den ganzen Berg hindurch. Die Braun-Jura-Masse ist nicht, wie Koken annahm, durch Spalten aufgepresst, sondern sie ist in toto überschoben. Mit diesen Thatsachen musste sich Koken abfinden, wenn er nach den Ergebnissen des Schachtbaues noch an dem glacialen Schub dieser Massen festhalten wollte. Aber noch mehr: dieser supponierte Gletscher hatte nicht nur die Kraft ganze Berge zu versetzen, ohne die Schichtenkomplexe vollständig auseinanderzulösen, sondern er hatte auch die weitere Kraft, alle diese Massen talaufwärts resp. bergan zu schieben, denn nur in bedeutend tieferen Lagen als Weiss-Jura steht in der Gegend des Buchberges Dogger an. Trotz dieser gewiss nicht unerheblichen Schwierigkeiten und Zumutungen an das Gletschereis hält Koken noch in seiner letzten Arbeit (1902) an seiner alten Ansicht fest, indem er dafür geltend macht, dass das Material der Buchberggerölle nicht, wie wir annahmen, vor der Riesbildung schon vorhanden gewesen sei, sondern erst eine obermiocäne Bildung am Rande des Rieses darstelle. Weiterhin ist für ihn massgebend, dass diese sog. „Geschiebe“ und die dislozierten Massen eine gewisse Abhängigkeit von den heutigen Tälern haben und dass diese Täler sich erst nach der Einsenkung des Rieses gebildet haben könnten. Den Beweis, warum die Buchberggerölle nicht älter sein könnten, bleibt Koken schuldig; dagegen fand v. Knebel bei Burgmagerbein eine Scholle von Buchberggeröllen im Liparit-Tuff eingeschlossen, sogar mit Frittungserscheinungen, wodurch bewiesen ist, dass die Buchberggerölle zum

mindesten dort ein höheres Alter als die Explosionen im Ries haben. Was die Talbildung anbelangt, so stimmt Koken mit unseren (Branco und Fraas) Ausführungen überein, dass vor der Riesbildung eine tiefgreifende Erosion in dieser Gegend stattgefunden hat, und diese Erosion setzt doch gewisse Täler voraus. Dass sich gerade hier die meisten und grössten Ueberschiebungsmassen hineindrängten, ist gewiss leicht erklärlich.

Was für den Buchberg gilt, gilt ebenso für Hertsfeldhausen und muss auch seine Anwendung auf den Lauchheimer Tunnel finden, obgleich dort auf dem am weitesten vorgeschobenen Posten keine zusammenhängende Scholle, sondern nur ein chaotisches Gemenge von Riesmaterial auf glattgeschliffener Unterlage und mit gekritzten Buchberggeröllen gefunden wird. Dafür ist aber dort der Beweis zu erbringen, dass die Schuttmasse über einem Teil der damals schon etwas verfestigten Nagelfluh wegging und diese glättete.

Während wir uns bei dieser Kontroverse noch auf der Basis exakter Beobachtungen befinden, habe ich nun noch die mehr oder minder hypothetischen Fragen über die Kräfte der Riesbildung im Ganzen anzuschneiden.

Unter der Voraussetzung, dass das Ries ein einheitliches Ganzes ist, drängt sich uns die Frage auf: welche Kraft war im stande, einen nahezu 25 km messenden runden Pfropfen aus der Tiefe herauszupressen, ohne die darauf lastende Decke vollständig zu zerblasen und zu zerschmettern, sondern in grossen Schollen auf die Seite zu schieben? Tektonische Kräfte der Faltung oder Verwerfungen sind nach der ganzen Natur der geologischen Verhältnisse nicht wohl anzunehmen. Freilich fällt die Zeit der Riesbildung in die Periode der grössten tektonischen Dislokationen, die in der letzten grossen Aufpressung der Alpen, der Ueberschiebungen des Schweizer Faltenjura, und der Ausbildung der Rheintalspalte sich kundgibt; und diese gewaltigen tektonischen Kräfte gingen sicher auch nicht spurlos an dem Riese vorüber. Andererseits aber können wir uns keine reine tektonische Kraft denken, die radial von einem Zentrum aus nach der Peripherie wirkte, wie wir es am Riesrande beobachten, der peripherisch rings umgeben von den dislozierten Schollen ist. Derartige Wirkungen können kaum auf etwas anderes, als auf vulkanische Kräfte zurückgeführt werden, und es liegt nahe, diese in Betracht zu ziehen, um so mehr, als wir deren unverkennbare Spuren auch allenthalben in den Liparittuffen wiederfinden. Eine einfache vulkanische Explosion erklärt aber die Verhältnisse nicht, denn diese wirkt ja in ganz anderer Weise: wir müssen Spannungen annehmen, welche erst eine gewaltige Aufpressung verursachten, und sich dann erst in Explosionen Luft machten, um schliesslich, verbunden mit einem Rücksinken der Decke, sich zu erschöpfen.

Am meisten erschien Branco und mir eine unterirdische Intrusivmasse diesen Anforderungen gerecht zu werden, und eine solche wird wohl nach unserer heutigen Terminologie am besten als Lakkolith bezeichnet. Mit dieser Auffassung lassen sich eine Reihe sonst schwer zu deutender Erscheinungen in Einklang bringen. Dass ein Lakkolith die darüberlastende Schichtendecke aufwölbt, ist eine vielfach bekannte und anerkannte Thatsache; dass diese Intrusivmasse sich in zahllosen Extrusivmassen sowohl in Gestalt von Gasexplosionen, wie durch Aus-

blasen von Aschen Luft machen kann, wird wohl auch niemand bestreiten. Ganz besonders sprechen aber dafür einerseits die Natur der Auswurfsprodukte, welche zwar noch einer genaueren Untersuchung harren, über welche sich aber A. Sauer schon dahin geäussert hat,*) dass ihre Natur sich am besten durch Einschmelzung von sauren (granitischen) Gesteinen in einem basischen Magma erklären lassen. Andererseits sprechen hiefür die magnetischen Störungen im Riesgebiete, welche von K. Haussmann unter Beihilfe von A. Schmidt aufgenommen worden sind,**) und welche ganz entschieden auf ein in der Tiefe steckendes, uns unbekanntes magnet-eisenhaltiges Gestein hinweisen.

Ich verhehle mir keineswegs, dass dieser Lakkolith nicht viel mehr als ein Erklärungsversuch ist, und dass er keineswegs Anspruch auf denselben wissenschaftlichen Wert und die Beweiskraft machen kann, wie z. B. die Deutungen der Lagerungsverhältnisse auf dem Buchberg. Er ist mehr oder minder bedingt bei der Annahme einer einheitlichen Entstehung des Rieses, wie Branco und ich es bei unserer gemeinsamen Arbeit angenommen haben. Die Arbeiten von Koken, insbesondere die letzte Studie desselben (1902) und nicht minder die Beobachtungen im Vorries, über welche Branco berichtet hat, stimmen aber darin überein, dass diese Annahme nicht unbedingt notwendig ist. Wir erkennen daraus, dass auch durch eine Summierung von gewaltigen Einzelexplosionen resp. Auftreibungen, welche in Explosionen ihren Abschluss fanden, ganz ähnliche Verhältnisse resultieren können, wie wir sie im Riese selbst und dessen Randgebiet wiederfinden. Es ist immer darauf hinzuweisen, dass wir den Untergrund des Rieskessels nur sehr ungenügend kennen, und dass auch der grösste Teil der Granite im Riese alle Erscheinungen eines starken Transportes trägt, welche ihm den Charakter der „Bunten Breccie“ aufprägen. Zu beachten ist ferner, dass diese Granite vielfach mit echten liparitischen Tuffen durchsetzt sind, sodass sie vollständig den Typus der „granitischen Explosionsprodukte“ Brancos, wie im Vorries, tragen. Hier liegt also nicht, wie Branco und ich früher annahmen, ein einheitliches basales Grundgebirge vor, das nur eine Vertikalbewegung im Sinne einer Aufpressung und späteren Senkung erfahren hat, sondern ein Material, das teils gewaltigen Horizontalschub durchzumachen hatte, teils alle Spuren explosiver vulkanischer Tätigkeit an sich trägt.

Eine weitere Erscheinung spricht ausserdem gegen die Annahme, dass der Granit im Rieskessel allerorts das basale Grundgebirge bildet, und zwar sind dies die tertiären Quellabsätze, welche, abgesehen von den geringmächtigen Süsswasserquarziten aus kohlensaurem Kalk bestehen. Die mächtigen Absätze können ihr Material wohl kaum aus dem granitischen Grundgebirge, sondern nur aus einer kalkigen Unterlage geschöpft haben, und dies würde darauf hinweisen, dass an vielen Orten der Granit nur aufgepresst und über den Jura weggeschoben oder geworfen wurde.

Wir dürfen also von späteren Untersuchungen gewiss noch eine Fülle neuer Erkenntnisse über die Entstehungsgeschichte des Rieses

---

*) A. Sauer: Württ. naturw. Jahresh. 1901, Jahrg. LVII, S. LXXXVIII.

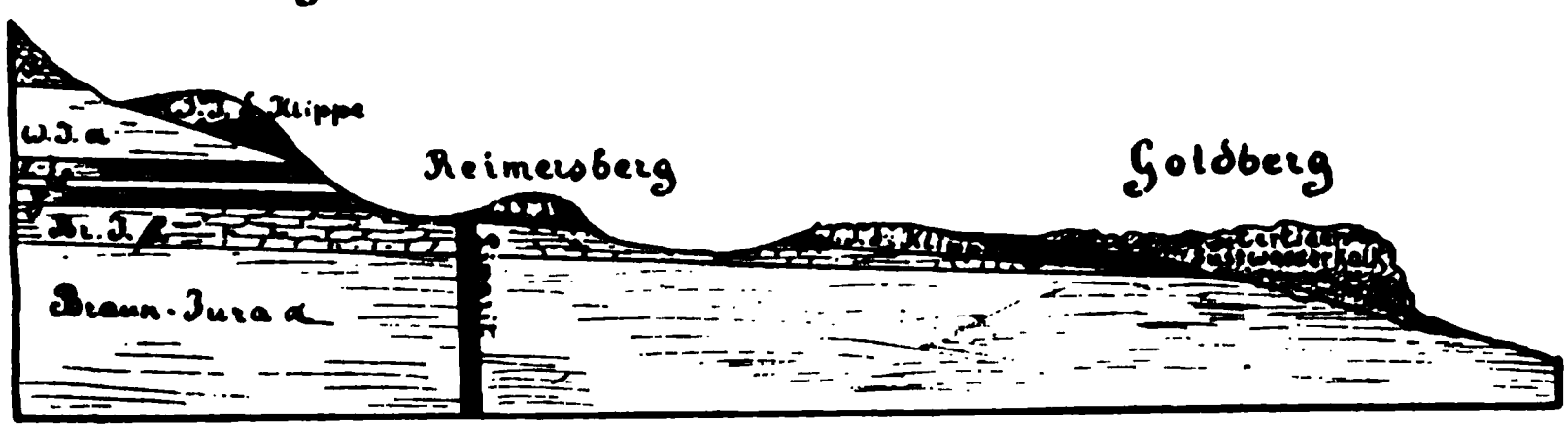
**) Vergleiche die nachfolgende Arbeit von A. Schmid; ausserdem W. Branco, das vulkanische Vorries etc., S. 127.

erwarten, aber ich habe doch die Ueberzeugung, dass die Untersuchungen der letzten Jahre uns ganz wesentlich gefördert haben, und auf den Excursionen selbst soll Gelegenheit geboten werden, sich ein eigenes Urteil über den Wert dieser Untersuchungen zu bilden, welche uns vor eines der interessantesten geologischen Probleme unseres Vereinsgebietes stellen.

4. Die Excursionen.

Die Excursionen sind derart gewählt, dass uns der erste Tag gewissermassen ein Gesamtbild über die Lagerungsverhältnisse der Randzone mit den tertiären Sprudelkalken, den aufsitzenden „Klippenkalken" auf dem Braun-Jura und den Durchbrüchen der fladenreichen Liparittuffe giebt.

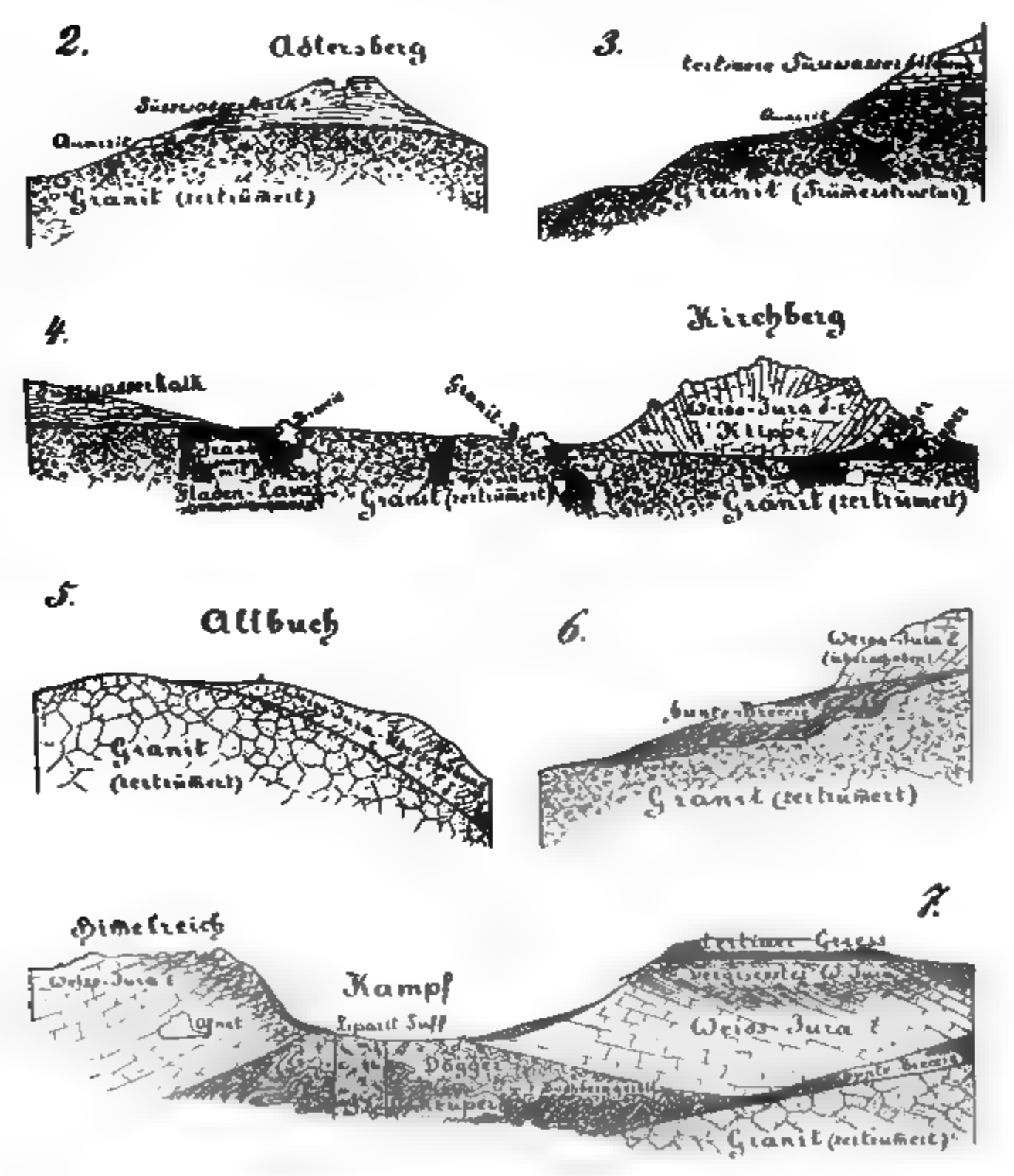
Programm: Mittwoch, den 15. April Sitzung im grossen Saal des Sixen-Saalbau 9—½ 1 h. 1 h gemeinschaftliches kleines Mittagessen (Mk. 1.50). ½ 3 h per Wagen nach Pflaumloch. Zu Fuss auf den Goldberg (tertiärer Süsswasserkalk auf einer Klippe von Weiss-Jura), Heerhof (Liparittuff mit Fladenlava), Reimersberg (Weiss-Jura-Klippe), Kirchheim. — Vergl. Profil 1. — Per Wagen nach Wallerstein (tertiärer Sprudelkalk) und zurück nach Nördlingen.



Der zweite Tag führt uns in das Innere des Rieskessels und es soll zunächst die Natur des vollständig zertrümmerten Grundgebirges, verbunden mit vulkanischen Explosivmassen, und deren Einwirkung auf die Umgebung (Umwandlung des Granites in eine harte Granitbreccie), gezeigt werden. Die tertiären Ablagerungen sind hier nicht die schalig aufgebauten und petrefaktenarme Sprudelkalke, sondern Süsswasserbildungen mit normaler Schichtung und erfüllt von Cypris, Litorinellen und Helix. Am Kirchberg von Schmähingen sehen wir das äusserste Ende einer dem Granit aufgelagerten Weiss-Jura-Scholle, welche im Allbuch und weiterhin nach dem Lachberg und Himmelreich an Mächtigkeit zunimmt, aber von dem normalen Juragebiet der Alb durch zwischenliegende „gequälte" Granite, Keuper, Lias und Dogger-Schichten, zum Teil mit Buchberggeröllen, getrennt ist. Im Kampf bei Hohlheim sind diese Zwischenschichten („bunte Breccie") besonders schön entblösst, und von einem liparitischen Explosionskanal durchsetzt.

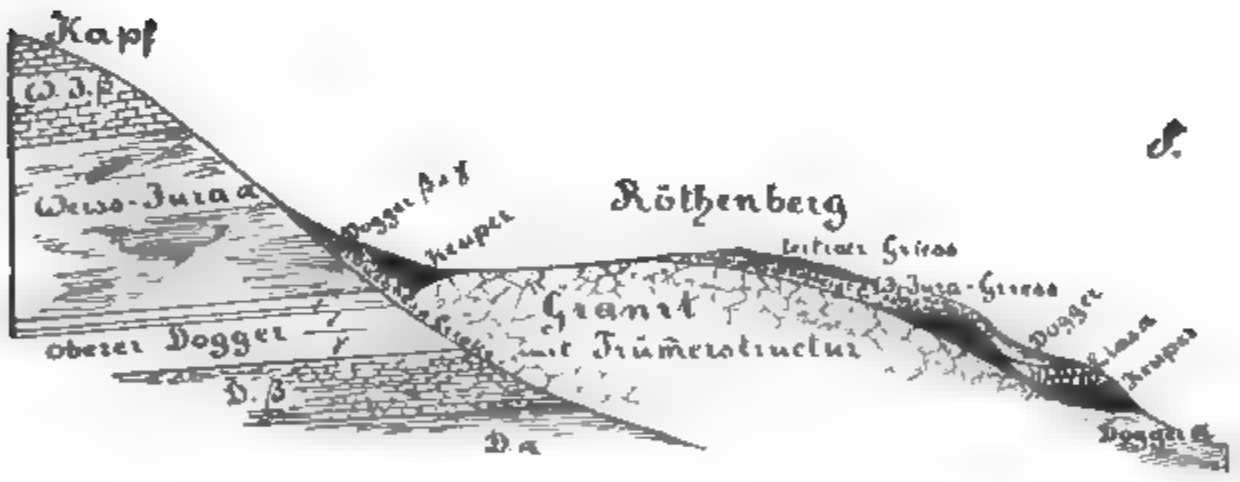
Programm: Donnerstag, den 16. April 8 h ab Nördlingen vom Reimlinger Tor (Proviant mitnehmen), Adlerberg, Marienhöhe (Auflagerung des Tertiärs, Litorinella und Cypriskalke auf Granit) — vergl. Profil 2 u. 3 —. Kirchberg bei Schmähingen (Auflagerung des

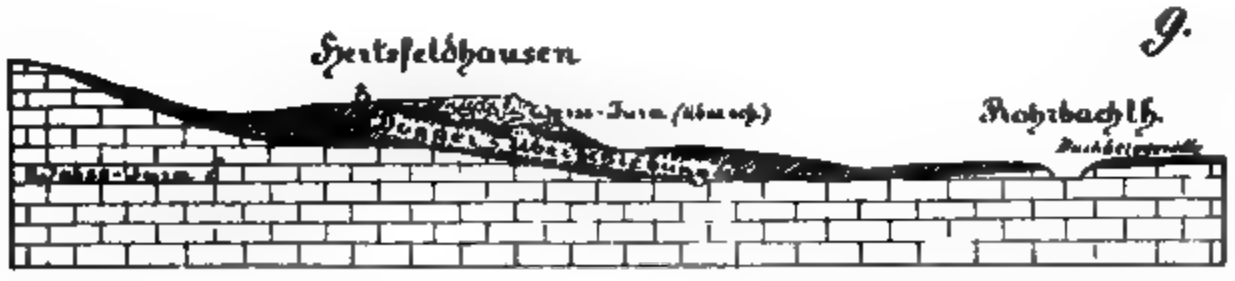
Tertiärs auf Liparittuff mit Fladenlava, der in „granitischen Tuff“ mit Granitbreccie übergeht und von einer Weiss-Jura-Scholle überlagert wird) — vergl. Profil 4 —. Anstieg zum Allbuch (Hauptpunkt der Schlacht bei Nördlingen; normaler Riesgranit, überschoben von Weiss-Juraklippen) — vergl. Profil 5 —. Auf der Höhe nach dem Lachberg und Ederheim „Bunte Breccie“ als Zwischenlage zwischen Granit und Weiss-Jura Ueberschiebung — vergl. Profil 6 —. (Imbiss im Gasthaus zum weissen Ross). Ueber die Talmühle zur Strasse von Ohmenheim nach Hohlheim (zerrütteter Weiss-Jura nach oben in tertiären Griess übergehend), Kampf bei Hohlheim (Liparittuff im Dogger und Keuper mit Buchberggeröllen) — vergl. Profil 7 —. Ofnethöhle, Himmelreich (Weiss-Jura Epsilon), Hohlheim. Per Wagen zurück nach Nördlingen. 7 h gemeinsames Essen im Sixen-Saalbau (Mk. 2.50).



Der dritte Tag führt uns vom Randgebiete des Rieses in die weitere Umgebung desselben mit den grossen Ueberschiebungen. Auf der Passhöhe am Trochtelfinger Keller haben wir die Anlagerung des stark gestörten Riesrandes an den normalen Jura der Alb mit Aufpressungen von bunter Breccie, Keuper und Dogger und Zwischenlagerung von Buchberggeröllen. Dem Rohrbachtale folgend beobachten wir die dünnen Schollen von Dogger auf Weiss-Jura, um schliesslich die grosse Scholle von Hertsfeldhausen zu erreichen. Der Beginn derselben an den 7 Brunnen, ebenso wie das Ende am Weg nach dem Buchberg, lassen die Natur der Auflagerung mit dem geschrammten Untergrund und der moränenartigen Zwischenlage der Buchberggerölle deutlich erkennen. Die klassische Stelle des Buchberg und der Beiburg führt uns dann nochmals dieselben Verhältnisse wie bei Hertsfeldhausen vor, und der noch vorhandene Aushub am Buchberg-Schacht giebt genügenden Aufschluss über die daselbst durchteuften Schichten

Programm: Freitag, den 17. April ab Nördlingen 8 h 33 per Bahn nach Trochtelfingen, an Trochtelfingen 8 h 59. Trochtelfinger Keller und Passhöhe (Granit, bunte Breccie und Keuper auf normal gelagertem Dogger und Weiss-Jura mit Zwischenlage von „Buchberggeröllen") — vergl. Provil 8 —. Im Rohrbachtal zu den 7 Brunnen (geschrammte Ueberschiebungsfläche mit Buchberggeröllen auf Weiss-Jura Delta) — vergl. Profil 9 rechts —. Hertsfeldhausen (grosse Dogger und Weiss-Jura-Ueberschiebung) - vergl. Profil 9 —. Buchberg (Doggerscholle auf Weiss-Jura Beta mit Buchberggeröllen) — vergl. Profil 10 - -. Bopfingen, 2 h Mittagessen in der Krone. Ab ½ 4 h auf den Ipf (normaler Braun- und Weiss-Jura, am Fuss mit aufgesetzten Klippen).





10.

Während diese Excursionen trotz des etwas rauhen Wetters vollständig programmässig durchgeführt werden konnten, wurde der letzte Tag, welcher nach dem Lauchheimer Tunnel und Steinheim führte, durch die Ungunst der Witterung etwas beeinträchtigt. Trotzdem gelang es am Lauchheimer Tunnel, sich von der Gleichartigkeit der dortigen Lagerungsverhältnisse mit denen vom Buchberg und Hertsfeldhausen zu überzeugen, und die Auflagerung der geschobenen Massen auf dem tertiären Nagelfluhe zu beobachten.

II. Erläuterungen zu den von Professor Haussmann, Aachen, ausgestellten magnetischen Karten des Ries.

Von A. Schmidt in Stuttgart.

Da weder Professor Haussmann, der die Arbeit der magnetischen Vermessung im Sommer 1902 ausgeführt, noch Geh. Bergrat Branco, der sie veranlasst hat, an der Versammlung teilnehmen konnten, übernahm auf Wunsch des ersteren Professor Schmidt die Erläuterung. Es lagen 3 Kartenentwürfe im Massstab 1:200 000 vor, eine Darstellung der Isogonen (Linien gleicher Kompassabweichung), eine der Isoklinen (Linien gleicher Abweichung der Inklinationsnadel von der horizontalen Richtung), und eine solche der Isodynamen der Horizontalintensität (Linien gleicher horizontaler Komponente der Richtkraft des Erdmagnetismus). Erstere beiden Karten beanspruchen: die erste eine Genauigkeit der verzeichneten Werte von 1 Bogenminute, die zweite von 2 Minuten; die dritte Karte giebt nur vorläufige Werte. In Folge einer Beeinträchtigung der vom Vortragenden angestellten Hilfsbeobachtungen, fortlaufende Registrierungen mittelst fest aufgestellter Variationsinstrumente, durch die mangelhafte Fundierung des Beobachtungsorts, können die Isodynamen nur auf etwa 10—15 γ Genauigkeit Anspruch machen (1 γ = 0,00001 absolute Einheiten der Horizontalkraft, deren Gesamtwert etwa 0,2 oder 20000 γ beträgt). Es wird indessen möglich werden, durch Benützung der Registrierungen des Potsdamer erdmagnetischen Observatoriums diesen Mangel zu verbessern und eine Genauigkeit bis auf 5 γ zu erreichen. Alsdann erst wird es sich lohnen, aus den beobachteten 3 Elementen die dem Geologen wichtigen weiteren Angaben zu berechnen, nämlich die Vertikalkomponenten der magnetischen Richtkräfte und die Beträge der störenden Kräfte, sowohl nach Richtung als Grösse. Alsdann erst sind genauere Schlüsse auf die Lage und Ausdehnung und auf die mehr oder weniger

starke magnetische Leitfähigkeit der störenden Massen ermöglicht. Indessen, schon der blosse Anblick der vorliegenden Karten und des Verlaufs der Kurven rechtfertigt einige Schlüsse.

Die Grundlage der magnetischen Vermessung des Riesgebiets ist die württembergische magnetische Landesvermessung, welche Herr Prof. Haussmann im Sommer 1900, beauftragt vom K. württembergischen statistischen Landesamt, ausgeführt hat, deren Ergebnisse eben im Druck begriffen sind. Da bei dieser Vermessung zwar die Entfernung der Stationen eng, in je etwa 20 km Entfernung gewählt, aber die Nähe der störenden Einflüsse, Basaltvorkommen und Elektrizitätswerke vermieden wurde, so giebt diese Vermessung mehr das Bild eines annähernd normalen Verlaufs der Kurven. Schon in dieses Bild greift im Osten des Landes, im Gebiet von Steinheim, das mächtige Störungsgebiet des Ries herein. Auf den vorgelegten Karten bedeckt dieses im Osten bis gegen den Donauabbruch hin untersuchte Gebiet, das sich darüber hinaus noch fortzusetzen scheint, ein Areal von etwa 2000 Quadratkilometer mit einer grössten Erstreckung von SW — NO von etwa 80 Kilometer Länge. Der runde Rieskessel selbst hat weniger als 20 Kilometer Durchmesser. Ein Zusammenhang zwischen Verwerfungen und magnetischen Störungen ist nicht zu erkennen, wie an andern Orten wohl schon gefunden wurde. Es wird eben darauf ankommen, ob die magnetisch wirksamen Massen an den Verwerfungen teilgenommen haben oder nicht, wie dies bei den Graniten des Harz in Betracht kommen soll, auch ob etwa in die Verwerfungsspalten magnetisches Material eingedrungen ist.

Wenn man von der Vorstellung ausgeht, dass magnetische Massen der Tiefe die schief von oben in Richtung der Inklinationsnadel absteigenden Kraftlinien des Erdfeldes in sich hineinziehen und verdichten, so wird man überall dort, wo sich in der Tiefe magnetische Massen befinden, eine Zunahme der Vertikalkomponente der Richtkraft zu erwarten haben. Die vorgelegte von Herrn Branco*) schon veröffentlichte Isoklinenkarte zeigt auf der ganzen Erstreckung des Störungsgebietes eine Verschiebung der Isoklinen nach Süden. Da normal die Inklination von Süd nach Nord wächst, so bedeutet die Zusammendrängung der Isoklinen gegen den Süden des Gebiets und ihr unregelmässiges Auseinandertreten im Norden, bis wieder zum Uebergang in den mehr ungestörten Verlauf, dass dieses ganze Gebiet eine mehr als normale Vertikalkomponente der magnetischen Anziehung auf das Nordende der Nadel ausübt. Da im westlichen Teil auch der Einfluss der Braunjuraeisenerze von Wasseralfingen einigermassen erkennbar, aber sehr viel schwächer ist, als der Betrag der allgemeinen Störung, so wird man auf magnetische Massen schliessen dürfen, welche das Eisen nicht als Oxyd, sondern als Oxydoxydul, als Magneteisen enthalten, wie die Basalte, während gewiss eigentliche Lager von Magneteisen noch sehr viel beträchtlichere Wirkungen zeigen würden. Hoffen wir, die Berechnung der störenden Kräfte werde uns näheren Aufschluss über die Verteilung und besonders die Tiefe des Lakkolithen verschaffen.

---

*) W. Branco, Das vulkanische Vorries etc. Abhandlg. d. K. preuss. Akad. d. Wiss. vom Jahre 1902, Berlin 1903, S. 127.

III. Geologische Untersuchung des vulkanischen Tuffvorkommens in der oberen Heid bei Osterhofen auf dem Härtsfeld.

Mit einer Karte.

Von Karl Endriss, Stuttgart.

Auf Ansuchen der Westdeutschen Eisenbahngesellschaft habe ich im Jahre 1902 in dem südwestlich an das Ries anschliessenden östlichsten Gebiete der schwäbischen Alb, dem sogenannten Härtsfeld, bei dem Weiler Osterhofen, Gemeinde Eglingen, ein Vorkommnis von „Liparit"-Tuff untersucht. Das durch über 80 grössere Grabungen und 16 Bohrungen*) erschlossene Untersuchungsgebiet in der sogenannten „Oberen Heid" nimmt ein Areal von etwa 200,000 □ m ein und gehört orographisch dem linksseitigen unter c. 3 ½ ° gleichmässig flach geböschten, mit Ackerfeldbau bedeckten Gehänge des Osterhofener Tals zu, das bei Amerdingen in das zur Donau ziehende Kesselbachtal einmündet.

Schon lange war es bekannt, dass in dem in Rede stehenden Gebiete bei Osterhofen vulkanischer Tuff ansteht. So wird auch in den Arbeiten von Oscar Fraas, C. Deffner und Gümbel für die Umgebung des Kreuzstockes „in der Heid" am Feldwege von Osterhofen nach Amerdingen übereinstimmend „Trachyttuff" angegeben. Flache Einschläge der Ackerflächen in den Parzellen 1181, 1185 und 1186 weisen auch auf frühere Aushebungen von Gestein hin, und lokal tritt das vulkanische Tuffgestein an dem genannten Feldwege zu Tage aus. Nach dem 1869 erschienenen Blatte Giengen der geognostischen Spezialkarte von Württemberg nimmt der „Trachyttuff" nordöstlich Osterhofen ein oval umgrenztes Gebiet ein, das ungefähr in der Richtung Südsüdost streicht und nördlich von „Weissjurabreccie", südlich von „Sand und sandigem Lehm" begrenzt wird. Bei der Aufnahme einer geologischen Karte in 1:50000, der zudem für einzelne Fälle die Erstellung von Schürfungen nicht immer zur Verfügung stand, ist selbstverständlich bei mangelhaften Aufschlüssen nur eine ungefähr orientierende Angabe über die geologische Verhältnisse möglich. Es kann daher nicht überraschen, dass meine vorjährige durch reichliche Grabung und Bohrung unterstützte Untersuchung über die geologische Situation des betreffenden Gebietes ein von der früheren Aufnahme sehr verschiedenes Gesamtbild ergab. — Aus der diesem Berichte zugehörigen Karte 1:2500, welche ich auf Grund der neuen Aufschlüsse ausgearbeitet habe, ist das Resultat meiner Untersuchung ersichtlich. Zur Erläuterung der graphischen Darstellung mögen die folgenden Ausführungen dienen.

Am Aufbau des untersuchten Gebietes „in der oberen Heid" beteiligen sich vier Hauptgesteinsmassen, 1. vulkanischer Tuff, 2. ein dem unteren Braunen Jura zugehöriges Schichtgebirge, 3. eine „bunte" Schuttmasse, die sich aus verschiedenen Gesteinen des Riesuntergrundes, des Riesmesozoicums und des Riestertiärs zusammensetzt, 4. ein Trümmergebirge des Oberen Weissen Jura. Die betreffenden Gesteinsmassen

*) Die Bohrproben der 16 Bohrungen bei Osterhofen werden dauernd in dem durch Schulinspektor Schips in dankenswerter Weise gegründeten Museum auf Schloss Neresheim aufbewahrt.

werden lokal von einer verschieden mächtigen, höchstens jedoch 1 m starken bräunlichen oder grünlichgrauen lehmigen Deckbildung überlagert, welche des öfteren verschiedenfarbige Feuersteine, seltener Kalksteinstücke enthält. Wahrscheinlich liegt in dieser Deckschichte eine aus dem verschiedenen Untergrunde durch einfache Verschwemmungen und Verwehungen entstandene jüngste Bildung vor. Ausserdem stellt sich lokal im Gebiete der bunten Schuttmasse eine Deckung durch stark humosen Letten ein. Im Ausgehenden der erwähnten Hauptgesteinsmassen in dem Gebiete der „Oberen Heid" nimmt der „Liparit"-Tuff gewissermassen eine zentrale Stellung ein, und das Braunjuragebirge, sowie das bunte Schuttgebirge, bilden vertretungsweise die Gesteinsmasse der nächsten Umgebung. In weiterer Entfernung folgt dann das Trümmergebirge des Oberen Weissen Jura. Zu einer speziellen Beschreibung der vier Hauptgesteinsmassen übergehend, erwähne ich zunächst betreffs des vulkanischen Tuffes:

Die „**Liparit**"-**Tuffmasse**, welche, soweit bis jetzt ersichtlich, annähernd gleiche, oder jedenfalls nur wenig verschiedene Beschaffenheit besitzt, nimmt ein ganz kompliziert umgrenztes Gebiet ein*). Die östliche Flanke des Tuffes streicht nordnordöstlich bis nordöstlich. Die westliche Flanke erstreckt sich im Südteile ebenfalls im Mittel in dieser Richtung, wendet sich aber dann gegen Nordwest und biegt im weiteren Verlauf wieder gegen Nordosten um. Im nördlichen Teile des Tuffvorkommens buchtet sich die Umgrenzung in ziemlich gleichmässiger Breite mit deutlichem nordnordöstlichem bis nordöstlichem Streichen gegen Südwesten ein, während im Süden gegen Osterhofen im allgemeinen eine ostnordöstliche Abgrenzung zu bestehen scheint.

Die in dem bezeichneten Gebiete anstehende Tuffmasse baut sich in im allgemeinen richtungsloser Anordnung aus einer pelitischen und feinquarzsandigen, mit kleinen Glaspartikeln vermengten, Füllmasse und mehr oder weniger rauh umgrenzten, meist hirsekorn- bis haselnussgrossen, seltener faust- bis doppelfaustgrossen Einstreulingen auf. — Die betreffenden Einstreulinge bestehen zum einen Teil aus verschieden gefärbten, bald porenreichen, bald porenärmeren vulkanischen Gläsern, zum andern Teil aus gefritteten, oft porös geschlackten Grundgebirgsgesteinen von vorwiegend dioritischer oder granitischer Zusammensetzung oder aus, ebenfalls gefritteten, Gesteinen sedimentärer Natur, so von Schieferton und Sandstein. Unter den grossen Einstreulingen sind insbesondere auch die für die vulkanischen Riestuffe so charakteristischen blasigen Flugschlacken vertreten, deren morphologische und genetische Verhältnisse durch Oscar Fraas in vorzüglicher Weise klargelegt worden sind**).

Die Farbe des Tuffes ist in „frischem" Zustand eine bläulichgraue, in zersetzten Modifikationen dagegen eine gelb-grünliche bis gelb-bräunliche. Während die bläuliche Masse in lufttrockenem Zustande eine ziemlich bedeutende Härte aufweist, ist das gelbliche Gestein meist mehr oder weniger brüchig. Die obersten Horizonte des Tuffes zeigen lokal eine hochgradige Zersetzung in einen bräunlichen oder grünlichen Letten. An andern Orten ist das Ausgehende mehr

---

*) Die Umgrenzung des Tuffes wurde nördlich nur bis zur Strasse von Eglingen nach Amerdingen verfolgt.

**) Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde, Bd. 1884.

nur brüchig. Im allgemeinen ist auf das festere Gestein erst bei c. 1,5 bis 2,5 m zu rechnen. In petrographischer Hinsicht*) möchte ich nur in Kürze erwähnen, dass die Masse der „liparitischen" Auswürflinge im wesentlichen nur Gläser repräsentiert. Die in diesen Gläsern zum Teil reichlichst enthaltenen Mineraleinschlüsse, grösstenteils Quarz, seltener Orthoklas und Hornblende, tragen durch ihre Corrosionserscheinungen ganz den Charakter von Fremdkörpern. Die zahlreichen „Einschlüsse" in den Riesbomben sind von A. Sauer jedenfalls sehr treffend auf „Einschmelzung und gleichsam Verdauung granitischer etc. Massen durch die Lava" zurückgeführt worden (Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturk. i. Württ. Bd. 1901, pag. LXXXVIII). Im Zusammenhang damit sprach Sauer die Ansicht aus, dass in den Riesbomben quasi eine pseudoliparitische Masse vorliege, welcher ursprünglich eine basische Natur zuzuschreiben sei! Für diese Auffassung scheint mir ein Umstand bemerkenswert, nämlich das nicht seltene Vorkommen des besonders in den basischen Magmen heimischen Magnetits in zum Teil scharfumgrenzten Körnern innerhalb der Füllmasse des untersuchten Tuffes, während übrigens jenes Mineral in den grösseren Schlacken aus diesem Gestein zu fehlen scheint! Nach meinen Untersuchungen ist auch Magnetit im Härtsfeld nicht nur in den vulkanischen Tuffen zwischen Eglingen und Osterhofen, beim Friedhof von Eglingen und bei Hofen, welche Gesteine mit dem oben beschriebenen Tuffe manche Aehnlichkeit besitzen, vielfach enthalten, sondern auch in den lehmigen Deckmassen, ja des öfteren in der einfachen Ackerkrume über anstehendem Weissen Jura — lokal — geradezu reichlich vorhanden.

Des weiteren bemerkenswert ist das Vorkommen kleiner Partikel von Pyrit, welche ich vereinzelt in dem Tuffe von der „Oberen Heid" vorfand.

In allgemein geologischer Hinsicht ist für die Zusammensetzung des „frischen" Tuffes in der oberen Heide das „Fehlen" kalkiger Einstreulinge von Wichtigkeit. Nur in den mehr zersetzten oberen Partien des Tuffes stellt sich kohlensaurer Kalk ein, der übrigens hier als sekundäre Erscheinung aufgefasst werden muss. Eine chemische Untersuchung des Gesteins ergab auch nur einen Gehalt von 0,68 % an Kohlensäure. Sollte auch in dem frischen Tuffe Kalkstein nicht ganz fehlen, so ist doch das starke Zurücktreten dieses Gesteins bis zum fast gänzlichen Fehlen unter den dem Tuffe eigenen Fremdgebirgstrümmern erwiesene Thatsache. Diese Verhältnisse sind aber darum so wichtig, weil das merkliche Vorhandensein von Kalkgestein für den Anteil von Weissjuragebirge unter den Auswurfsmassen sprechen könnte. In dem vorliegenden Falle wird nun gerade das Gegenteil bekundet.

Ueber die chemische Zusammensetzung des Pseudoliparittuffes von der „Oberen Heid" möge die nachstehende im chemischen Laboratorium der K. Centralstelle für Gewerbe und Handel ermittelte Analyse orientieren.

Nach dem Trocknen bei 110° Celsius enthielt das Gestein:

---

*) Eine eingehende Studie über die Petrographie der vulkanischen Tuffe der Riesgegend ist für nächstes Jahr durch Herrn cand. geol. Oberdorfer zu erwarten.

62,59% Kieselsäure
15,15% Tonerde
6,21% Eisenoxyd
3,50% Kalk
3,29% Magnesia
4,21% Alkalien
4,37% Glühverlust

Ein dem **Braun-Jura** zugehöriges Gebirge ist durch eine 7 m tiefe Bohrung bei Lokalität I der Karte, sowie durch zahlreiche weitere Aufschlüsse sehr gut erschlossen worden, und kann auch in dem Areale der Parzellen 977 bis 980 unmittelbar in der Ackerkrume schon zu Tage erkannt werden. In dem letzteren Gebiete handelt es sich um Schichten, welche nach ihrem Gesteinscharakter — eisenschüssige, feinkörnige Sandsteine im Wechsel mit sandigen Tonen und mit Einschaltung von schwachen Roteisenerzlagen — nur der „Murchisonaestufe" des Unteren Braunen Jura zugehören können. Im Liegenden der betreffenden Straten wurde bei Lokalität II (Tiefe 3,8 m) auch noch bläulichschwärzlicher Schieferton erbohrt, der durch die Einschlüsse von kleinen braunen Toneisengeoden und die übrige Gesteinsbeschaffenheit unzweifelhaft bereits der Opalinusstufe (Br. Jura α) angehört.

Die bei den Lokalitäten 84, 85, 3, 4, 5, 71, 72, 73 b, 74 und XI erschlossenen Gesteine sind teils gelbe Sandmassen, allem Anschein nach verwitterter Murchisonaesandstein, teils gelbe, mangan- und eisenschüssige, stark sandige Lehme oder sandarme bis sandfreie rotbraune Tone, welche ebenfalls der Murchisonaestufe zuzuweisen sind. An den Aufschlüssen der Parzellen 977—980 liess sich ein deutliches (bei Lokalität 24 ca. 2° betragendes) Fallen der Schichten gegen ungefähr Nordost erkennen. An den Aufschlüssen 3, 4 und 5 war dagegen eine mehr schwebende Lagerung ersichtlich, was auch bei den Lokalitäten 84 und 85 der Fall zu sein schien.

Für die Auffassung des durch die erwähnten Aufschlüsse erwiesenen Braunjuragebirges ist das Vorkommen von höchstwahrscheinlich dem Braunen Jura zuzuweisendem, tonigem oder sandigem Gebirge in der näheren und weiteren Umgebung des Gebietes an der „Oberen Heide" von Bedeutung. Bei meinen Untersuchungen fand ich, dass nicht nur auf der südlichen Seite des Osterhofener Tales Tone und sandige Massen auftreten, welche hieher gehören dürften, sondern dass auch ausser den schon von Carl Deffner zwischen Hofen, Aufhausen und Kösingen nachgewiesenen Vorkommen von Unterem Braunen Jura auch an zahlreichen weiteren Orten in diesem Gebiete derartige Gesteinsmassen vorhanden sind.

Von besonderem Interesse ist in diesem Gebiete die lokal sehr starke Durchfeuchtung des Terrains, welche jedenfalls mit dem Vorkommen besonderer toniger Massen im Untergrunde zusammenhängt, denn die Gesteine des Oberen Weissen Jura dürften, abgesehen von den „Zetamergeln", mögen sie nun stark zertrümmert, oder mehr nur gewöhnlich zerspalten sein, das Wasser doch stets durchlassen. Nach den ganzen baulichen Verhältnissen des Oberen Weissen Jura der Härtsfeldgegend, welche ich speziell ebenfalls im Auftrage der Westdeutschen Eisenbahngesellschaft untersucht habe, ist jedoch für das

Gebiet zwischen Kösingen, Forheim, Frickingen und Hofen das Auftreten von stärkeren „Zetabildungen“ sehr unwahrscheinlich. Merkwürdigerweise hat übrigens selbst im Gebiete des Trümmergebirges von Oberem Weissen Jura eine Brunnengrabung bei Dunstelkingen unter dem zertrümmerten Weissjura das Vorkommen einer schwarzen, „graphitähnlichen, lettigen Masse“ ergeben, welche bei 8 m Tiefe unter Tage beginnend noch 5 m tiefenwärts verfolgt wurde*). Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass hier eine ältere Gesteinsmasse, am wahrscheinlichsten Opalinuston, erteuft worden ist. Wenn ich auch aus diesem wichtigen Befund für das gesamte Gebiet Kösingen—Osterhofen etc. durchaus keine Verallgemeinerung ziehen möchte, so habe ich doch allen Grund zu betonen, dass das Gebirge des Unteren Braunen Jura in der weiteren Umgebung von Osterhofen, insbesondere gegen Kösingen zu, eine grosse Verbreitung besitzen dürfte, ob mehr oder weniger zusammenhängend oder geteilt und in welchem Lagerungsverband, muss dabei noch eine offene Frage bleiben.

Das **bunte Schuttgebirge**, welches im Gebiete der „Oberen Heid“ bei Osterhofen auftritt, ist, wie bereits oben erwähnt wurde, äusserst reich zusammengesetzt. Eine ineinandergeknetete weiche Masse vorwiegend tonigen, verschiedenfarbigen Materials, ist bald mehr, bald weniger mit eckigen, oberflächlich rauhen, oder etwas geschrammten grösseren, oder kleineren Stücken „harten“ Gesteins vermengt, und sporadisch gesellen sich dazu noch typische Gerölle von Kalksteinen. Unter den weichen tonigen Massen lassen sich gelbe bis gelbgrünliche, bis graue Mergel mit weissjurassischen Mergelgesteinen der Quenstedtschen Stufen ζ, γ oder α vergleichen. Andere dunkele, schwärzliche, fette, schiefrige Tone stimmen auffallend mit Opalinuston überein, wieder andere, weinrote Letten möchte man für Keupergesteine halten. Dazwischen zeigen sich Spuren grünlicher Letten, zum Teil mit viel Muscovit, deren Vergleich mit bekannten Gesteinsmassen auf Schwierigkeiten stösst. Dagegen sind grüngraue und bläulichgrüne, tonige und zeolitische Massen offenbar als zersetzte „liparitische“ Tuffe anzusprechen, da unter dem Mikroskope darin zahlreiche frischere Glaspartikel noch nachgewiesen werden können. Weisses, seekreideartiges Material vervollständigt noch die bunte Zusammensetzung. Die harten, oder wenigstens ursprünglich harten Gesteine rekrutieren sich zum grössten Teile aus Kalksteinen und zwar fast ausschliesslich der „Epsilonbildungen“ (Qu.) des oberen weissen Jura, ferner aus teils roten, teils gelben oder bräunlichen, mutmasslich der Murchisonaestufe ent-

---

*) Nach gütiger Mitteilung der Frau Marie Sedelmeyer in Dunstelkingen, welche Dame die betreffende Brunnengrabung ausführen liess, wurde das nachstehend beschriebene Gebirge durchörtert. Unter ca. 50 cm. schwarzer Erde lagerte 3,50 m mächtiger Lehm. Darunter herrschte bis zu c. 7 m Tiefe „Jura-Kalkstein“ vor, wie aus dem in der Nähe zu Tage gehenden Gebirge ersichtlich ist, offenbar Trümmergebirge des weissen Jura. Zu unterst in dieser Gebirgsmasse wurde eine c. 1 m hohe und ebenso 1 m breite Höhle angetroffen, welche sich auf eine Erstreckung von c. 3 m verfolgen liess. Unter dem trümmerigen Weissjuragebirge stellte sich in einer Mächtigkeit von c. 1 m „bläulicher und grünlicher Letten“ ein; auch fanden sich hier „runde, bachgeröllartige Steine“. Im Liegenden dieser Gesteinsmassen ergab die Erschliessung eine „schwarze, graphitähnliche, lettige Masse, in welcher kleine, braune Steinchen enthalten waren“. In diesem Gebirge blieb die Grabung bis zum Schlusse bei einer Tiefe von ca. 13 m.

stammenden, feinen Sandsteinen, dann aus Arkosesandsteinen mit vereinzelten grösseren abgerundeten Quarzen und verschiedenfarbigen Feuersteinen vergesellschaftet, welche Gesteinsmassen am ehesten der Stubensandsteinstufe zugehören dürften, und zu guterletzt selbst aus Diorit- und Granit-Gesteinen. Abgesehen von den Kalk- und Kieselgesteinen sind die übrigen Hartgesteine meistens stark brüchig und unfest. Die Kalksteingerölle, welche übrigens keine Schrammung zeigen, sondern sehr gut geglättet sind, gleichen ausserordentlich den Gesteinen der „Buchberggerölle". So finden sich dieselben gelben, dichten, glattbrechenden Gesteine wie an der klassischen Lokalität des Buchbergs wieder. Graubräunliche, rauhbrechende Typen gesellen sich hinzu. Nach meinen Untersuchungen in den oberjurassischen Kalken des Härtsfelds lassen sich die Gesteine der betreffenden Gerölle durchweg mit Gesteinen des oberen weissen Jura gut vergleichen. Ich möchte jedoch nicht behaupten, dass sie auch alle unbedingt damit identisch sind, denn bestimmt kann hier allein die Fossilführung, und diese nicht immer, eine Entscheidung bringen*). Besonders erwähnenswert erscheint mir das Vorkommen von Quarzsandaggregaten, welche mit kreidigem, weissem Kalk verkittet sind, da es nicht ausgeschlossen ist, dass diese Massen in gleicher Weise wie jedenfalls die Kalkgerölle tertiären Alters sind**).

Die beschriebene bunte Schuttmasse wurde durch eine 3 m tiefe Grube bei Lokalität 28 vorzüglich erschlossen, und zeigte hier durchaus keine bestimmte Ordnung; die verschiedenen Gesteine waren vielmehr ganz kunterbunt untereinander vermengt. Dagegen war die Masse zahlreich von tonigen Rutschflächen durchsetzt, welche unter c. 8° bergwärts gegen Nordosten einfielen. —

Handbohrungen stellten für den weiteren Untergrund teils hartes Material, teils weiche Masse fest, in welch letztere der Bohrer vollständig durchsank, das heisst bis zu c. 1,30 m. Bei den Bohrungen in der Bunten Schuttmasse ergab das Bohrloch IV bis zu 3 ½ m eine vollständig kunterbunte Zusammensetzung analog dem erwähnten grösseren Grubenaufschluss, von da ab stellten sich jedoch reichlich grössere Kalksteinstücke ein. In ähnlicher Weise zeigten die Bohrlöcher VII bei c. 2 ½ m, VIII bei c. 2 m, X bei c. 2 ½ m, XII bei c. 2 ½ m, XIII bei c. 2 ½ m, nach Durchteufung typischer bunter

*) Zum Funde der „Buchberggerölle" bemerke ich, dass dieselben vorwiegend in dem grossen Grubenaufschluss, der Loc. 28, woselbst sie ganz vereinzelt eingeschaltet waren, gesammelt wurden. Ausserdem ergab die Bohrung V und zwar bei ungefähr 2½ m Tiefe einige Exemplare; dagegen wurden sie in den übrigen Aufschlüssen der bunten Schuttmasse nicht vorgefunden. Für eine weitere Verbreitung spricht jedoch der Umstand, dass eine unmittelbar westlich von dem Pseudoliparittuff bei Hofen, am sogenannten „Spielhäule" ausgeführte Bohrung in einer Tiefe von fast 5 m aus einer der Österhofener bunten Schuttmassen ganz ähnlichen Bildung ein typisches „Buchberggeröll" zu Tage förderte (gelbes, glattbrechendes Material). Merkwürdigerweise fand sich hier auch, und zwar in der Tiefe von c. 4 m, ein etwas gescheuertes Stalaktitenstück von Calcit.

**) Im Anschluss hieran möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass ich bei meinen Untersuchungen im Härtsfeld auf der Höhe des Gebirges einige Spuren von offenbar tertiärem Süsswasserkalk gefunden habe, so beim Fluetshäuser Hof ein grossoolitisch überkrustetes, eckiges Massenkalkstück und in der Gegend von Frickingen wiederholt Stücke eines rötlichen Sinterkalkes.

Masse bis Schluss (bei VII mit 3 m, bei VIII mit annähernd 4 m, bei X mit 3 m, bei XII mit 3 m, bei XIII mit 3,3 m) vorwiegend Weissjuragestein, teils mehr gelbe Mergel und Kalksteine (Bohrloch VII, VIII, X, XII), teils mehr nur Kalksteine (Bohrloch XIII).

Ob hierin nur eine mehr zufällige Erscheinung vorliegt, muss dahingestellt bleiben, umsomehr als die Bohrlöcher XIV und XV bei zirka 2 m Tiefe zwar Kalkstein des Oberen Weissen Jura ergaben, während darunter wieder von zirka 2,60 m ab bis Schluss bei stark 3 m ein graues Tongebirge folgte, das höchstwahrscheinlich Opalinuston repräsentiert, ob als Bestandteil des Bunten Schuttes, oder ob in grösserer Masse anstehend, bleibt dabei in Frage. Ausgenommen von dem erwähnten Grubenaufschluss bei Lokalität 28 ergaben alle Aufschlüsse jedenfalls nach der Tiefe ein Abnehmen der kleinknetigen, kunterbunten Zusammensetzung, und auch in der erwähnten Grube der Lokalität 28 liess sich noch bei Handbohrungen nach unten eine gewisse Zunahme eines Gemengteils, nämlich der Kalksteinstücke des Oberen Weissen Jura, konstatieren.

Dazu ist noch zu bemerken, dass in dem Gebiete östlich und südlich des Pseudoliparittuffes das Vorkommen von Material vulkanischen Ursprungs besonders reichlich nachgewiesen wurde, und zwar, wie bereits aus den obigen Ausführungen ersichtlich, in oberen Teufen. — Im weitern ist noch erwähnenswert, dass in den in der Umgebung der obern Heide erstellten Gruben gegen die Fluren „Lach“ und „Steinäcker“ hin in der daselbst erwiesenen bunten Schuttmasse die Führung von Kalksteinstücken entschieden reichlicher wird.

Das in weiterer Entfernung von dem vulkanischen Vorkommen in der oberen Heid lagernde **Trümmergebirge des Weissen Jura** im Gebiete „in den Steinäckern“ besteht vorwiegend aus grösseren und kleineren Trümmern von Massenkalken des Oberen Weissen Jura.

Die beschriebenen vier Hauptgesteinsmassen treten im Gebiete an der oberen Heid in denselben Niveauverhältnissen auf, d. h. von dem bei zirka 525 m Meereshöhe beginnenden Gehängefusse im Grunde des Osterhofener Tales bis zu der im Norden befindlichen Anhöhe an der Strasse von Eglingen nach Amerdingen bei zirka 545 m Meereshöhe, lagern nebeneinander: Pseudoliparittuff, Brauner Jura, Bunte, Grundgebirgstrümmer enthaltende Schuttmasse und Trümmergebirge des Weissen Jura. Gewiss eine merkwürdige Vergesellschaftung des Gebirges, welche unbedingt im Bereiche der Juramassen auf gewaltige Ortsveränderungen hinweist.

Was die **Lagerung** des vulkanischen Tuffes betrifft, so liess sich durch die Aufschlüsse mit ziemlicher Sicherheit erkennen, dass hier eine saiger an dem Braunen Jura und an dem Bunten Schuttgebirge abgrenzende Formation vorliegt. Die an der Grenze erstellten Erschliessungen bei den Lokalitäten 25, 73 und 80 ergaben deutlich einen senkrecht stehenden Lagerungsverband. Nach Analogie mit den senkrecht durchsetzenden, vielfach zusammengesetzt röhrenförmigen Vorkommen eruptiver Trümmergesteine*) im Gebiete der mittleren

*) Die baulichen Verhältnisse solcher zusammengesetzter, durch einspringende Zwickelgebiete des Nebengebirges kompliziert begrenzter, saiger stehender Lagerstätten von vulkanischen Trümmergesteinen sind im Albgebirge zuerst durch mich, und zwar bei Erkenbrechtsweiler, klargelegt worden, worüber von mir in einer Eingabe an das K. Statistische Landesamt in

Alb ist auch für das fragliche Gebiet an der oberen Heid auf derartige Lagerungsverhältnisse zu schliessen. Es würde somit in dem gegebenen Falle im wesentlichen wohl ein zusammengesetzter Eruptionsschlot zu erblicken sein. Ob jedoch die steilstehende Lagerungsform durchweg noch ihre ursprüngliche Beschaffenheit besitzt, ist entschieden fraglich. Es scheint vielmehr, dass hier zum Teil auch sekundäre Verhältnisse vorliegen, denn die Grenze des Tuffes zum Braunen Jura lässt sich nicht gleichwertig der Grenze zur Bunten Schuttmasse gegenüberstellen, da die in dem Schuttgebirge verknetet enthaltenen Einschlüsse von vulkanischem Tuff, welche lokal (Lokalität XIII und Lokalität 28) bis zu 3 m noch nachgewiesen werden konnten, darauf hindeuten, dass die bunten Schuttmassen wenigstens teilweise jünger als die vulkanischen Eruptionen oder wenigstens als ein Teil derselben, sind. Es ist auch auffällig, dass das Braunjuragebirge der Umgebung des Tuffes, wenigstens in den untersuchten ausgehenden Teilen, an die einspringenden Zwickelgebiete gebunden ist. Diese Momente sind jedoch ungenügend, um hieraus eine wohlgegründete plausible Theorie abzuleiten, da die gesamte Lagerung der bunten Schuttmasse aus den vorliegenden Aufschlüssen nicht zu ersehen ist, und ebenso für die Klarlegung des Verbands des Trümmergebirges des Weissen Jura in den sogenannten „Steinäckern" jeder sichere Anhalt fehlt.

Fasse ich zum Schlusse die wichtigsten Resultate meiner Untersuchung zusammen, so lassen sich dieselben in Kürze dahin präzisieren:

1. Der Pseudoliparittuff in der Oberen Heide bei Osterhofen besitzt eine saigere Lagerungsform, welche in den ausgehenden Teilen teils an Braunjuragebirge, teils an „Bunte Schuttmasse" angrenzt.

Höchstwahrscheinlich liegt in dieser Lagerungsform, wenigstens im wesentlichen, ein zusammengesetzter Eruptionsschlot vor.

2. Die Lagerungsverhältnisse des Nebengebirges an der oberen Heide lassen sich noch nicht genügend beurteilen. Nur bezüglich des Braunjuragebirges lässt sich der Gedanke aussprechen, dass das Liegende dieses Gebirges hier die normale Schichtenfolge sein könnte, denn unter den Fremdgesteinseinstreulingen des vulkanischen Tuffes lassen sich nur Gesteine nachweisen, welche „tieferem" Gebirge als „Weisser Jura" angehören, was mit der etwaigen Annahme eines den Weissen Jura überdeckenden, überschobenen Braunjuragebirges nicht wohl in Einklang gebracht werden kann! —

Stuttgart — am 22. Oktober 1892 — unter Vorlage einer kartographischen Darstellung in 1:2500 bereits berichtet worden ist. Später hat dann auch Branco analoge Verhältnisse von andern Lokalitäten geschildert (Aichelberg etc.) und seine Theorie der „Vulkanembryonen" entwickelt. — Die Genesis der Branco'schen „Ausbruchkanäle" halte ich jedoch noch nicht für vollkommen klargelegt. Insbesondere ist die von Branco angenommene Unabhängigkeit dieser Bildungen von Spalten sehr unwahrscheinlich, denn die von mir näher untersuchten Vorkommnisse bei Erkenbrechtsweiler und bei Gutenberg, sowie auch nun bei Osterhofen, lassen deutlichst eine besondere Streichrichtung, also eine bestimmte Orientierung des Lagerraums erkennen, eine Erscheinung, welche doch nur durch eine gewisse Beziehung zum Spaltenbau der Erdrinde plausibel erklärt werden kann!

Für die Riesgeologie selbst ergiebt sich aber die praktisch wichtige Lehre, dass die Schaffung neuer Aufschlüsse nicht hoch genug geschätzt werden kann, denn niemand hätte zuvor in dem untersuchten Gebiete weder die komplizierte Umgrenzung des vulkanischen Tuffes noch das Vorkommen des Braunjuragebirges und der bunten Schuttmasse mit „Grundgebirgstrümmern“ und „Buchberggeröllen“ vermutet. Daher kann ich nur mit dem Wunsche schliessen: Graben und wieder graben, bohren und wieder bohren!

IV. Der Jura am Katzenbuckel.

Von Wilhelm Freudenberg in Freiburg i. B.

Auf der vorjährigen Versammlung des oberrheinisch-geologischen Vereins war die Alpersbacher Nagelfluh Gegenstand des Haupt-Interesses.

Herr Hofrat Prof. Dr. Steinmann tat überzeugend dar, dass die in der Breccie steckenden Trias- und Jura-Bruchstücke durch den Akt einer vulkanischen Explosion in sie hineingelangt waren, in einer Zeit, als der Schwarzwald noch von der ganzen Trias, vom Lias und Dogger, ja noch z. T. vom oberen Jura bedeckt war. Es gelang mir nun vorigen Sommer, gelegentlich einer Exkursion mit Herrn Professor Salomon in Heidelberg für den Odenwald eine analoge, zur mittleren Tertiärzeit noch zum grossen Teile vorhandene, Sedimentbedeckung nachzuweisen: das ehemalige Vorhandensein eines Deckgebirges, das jedenfalls bis zum unteren braunen Jura hinaufreichte. Für den Odenwald ist dies Verhältnis um so bemerkenswerter, als die an der Bergstrasse ihm vorgelagerten Schollen des Deckgebirges nur aus Buntsandstein, nicht aber aus jüngeren Setimenten bestehen, während am Rande des Schwarzwaldes und. ihm gegenüber, an der Vogesenspalte auch Schollen jüngeren, selbst jurassischen Alters liegen.

Welcher Art ist nun das Juravorkommen am Katzenbuckel?

Der Katzenbuckel ist bekanntlich eine Nephelin-Basalt-Kuppe, die sich über der Bundsandsteinplatte unweit Eberbach bei dem Dorfe Waldkatzenbach erhebt. In das Buntsandstein-Plateau hat sich im Norden des Berges der Ytterbach, und im Westen der Neckar tief eingegraben. Wer mit der Geologie der Gegend von Eberbach einigermassen bekannt ist, ist geneigt zu glauben, der Jura sei durch Verwerfung in das Niveau des Buntsandsteines gelangt, er bilde vielleicht nur eine Fortsetzung des bei Eberbaches anstehenden Muschelkalkes nach oben, oder er stelle vielleicht eine selbständige, dem Eberbacher Graben analoge Grabenversenkung dar. Dem ist aber nicht so. Das Jura-Vorkommen ist auf ein kleines Gebiet innerhalb der Grenzen des anstehenden Nephelin-Basaltes beschränkt und tritt nirgends mit dem Buntsandstein in Berührung. Es hat den Charakter einer Eruptiv-Breccie, eines vulkanischen Agglomerates im weitesten Sinne des Wortes. Ob es nun entstanden ist in der Weise, wie sich die Tuffe der schwäbischen Vulkan-Embryonen gebildet haben, oder ob es Massen darstellt, die vom Rande des Kraters in die Schlotröhre hinabstürzten und zertrümmert wurden, darüber lässt sich noch nichts Bestimmtes sagen. Begnügen wir uns mit dem Vorkommen an und für sich.

Das Agglomerat nimmt auf der S. W. Seite des Berges in einer Höhe von 580 m einen Raum von ca. 200 □m ein. In einem kleinen Steinbruch unterhalb des „Eberbacher Ackers", auf dem es seine Hauptverbreitung hat, ist es deutlich im Basalt eingeschlossen. Weiter oberhalb, auf dem genannten Acker, steht es an der Oberfläche an, oder bezieht als Gehänge-Schutt, mit Erde und verwittertem Basalt vermischt, den Abhang des Berges. Wo es im Steinbruche aufgeschlossen ist, setzt es sich aus mehr oder weniger gerundeten, nuss- bis kopfgrossen, äusserlich dunkel gefärbten Brocken in fester Packung zusammen. Die Brocken geben sich beim Zerschlagen zu erkennen als ein fein spaltender, hartgebrannter Schieferton von grauer Farbe. Auf den Schichtenflächen sitzen zuweilen massenhaft kleine schiefe Posidonien. In den weicheren Schieferstücken sind sie mit Schale erhalten und als Posidonien leicht bestimmbar. Die stärker gebrannten Stücke fühlen sich sandig an, und sehen auch wohl ganz feinkörnigen Sandsteinen ähnlich, auch sind sie stellenweise reich an Glimmerblättchen. Kritzt man sie mit dem Fingernagel, so geben sie einen hellen Klang, was ein gewöhnlicher Sandstein nicht tut. Es ist dies eine Folge der grossen Härte, die ihnen durch die Frittung verliehen wurde. Die auch in diesen harten Schieferbrocken vorkommenden Posidonien beweisen, dass sie nichts anderes sind, als die weichen Schiefer in verändertem Umstande. Dass es Keupersandsteine seien, scheint somit völlig ausgeschlossen.

Das häufige Vorkommen der Posidonien, und der gelegentliche Fund falciferer Ammoniten legte den Gedanken nah, man habe es hier mit den Posidonien-Schiefern des Lias zu tun. Eine genaue Untersuchung des spärlichen und schlecht erhaltenen Versteinerungsmaterials, das ich aus den Schiefern sammelte, führte jedoch zum Ergebnis, dass die gefritteten Schiefertone dem untersten braunen Jura und dem obersten Lias angehören. Hiermit stimmt auch die petrographische Beschaffenheit sehr gut überein. In Schwaben und in Lothringen, also den Nachbargebieten des Odenwaldes im Osten und im Westen, sind die Opalinus-Tone zum grossen Teil durch sandige, glimmerige Tone vertreten. In der Gegend von Langenbrücken, dem nächst benachbarten Jura-Vorkommen, sind die Opalinus-Tone dem Katzenbuckler Vorkommen so ähnlich, mit denselben kleinen schiefen Posidonien und denselben petrographischen Merkmalen, dass sie nur durch die verschiedene Härte unterschieden werden können.

Folgende Fossilien wurden bestimmt:

Harpoceras opalinum (Br. Jura).
Harpoceras striatulocostatum (Lias ζ).
Belemnites sp.
Cucullaea sp.
Leda sp.
Pecten 2 sp.
Posidonia opalini.

Spuren dergleichen Schiefer fand ich auch auf der Ostseite des Berges in gleichem Niveau. Für die Identität mit jenen spricht die petrographische Beschaffenheit und ein Ammonitenrest mit Sichelrippen, wie man sie auch an der andern Seite des Berges findet. Offenbar waren die Schiefer auch hier in grösserer Mächtigkeit vorhanden; auch

mögen sie mit der Hauptmasse der Schiefer auf der Südwestseite in Verbindung gestanden haben. Ueber das Verhältnis der Schiefer zum Basalt kommt man zu der Vorstellung, dass sie denselben überlagern und teilweise von ihm eingeschlossen sind. Am Rande erfahren sie starke Kontaktwirkung, deren Natur ich noch zu untersuchen haben werde. Der Basalt ist am Kontakt stellenweise blasig ausgebildet. Hier möge noch ein Vorkommen von Rhätsandstein mit zahlreichen Muschel-Abdrücken erwähnt werden. Die Rhätsandsteinbrocken werden zu Tage gefördert beim Ausbeuten des Basalts, da wo er in Gestalt von Blockmeeren sich vom Anstehenden aus auf das Buntsandstein-Gebiet hin erstreckt, den Depressionen im Gelände folgend. Ueber den Ursprung des Rhätsandsteins erlaube ich mir kein Urteil, da er auch sonst häufig auf Buntsandstein gefunden wird. Von Muschelkalk ist weder hier, noch im Agglomerat bisher etwas gefunden worden.

V. Franz Friedrich Graeff †.

von A. Osann in Freiburg i. B.

Am 3. Dezember 1902 verstarb der Professor der Mineralogie und Petrographie an der Universität Freiburg i. B. Franz Friedrich Graeff. Geboren am 13. Juni 1855 zu Bretten i. B. begann er seine Studien an der technischen Hochschule zu Karlsruhe, besuchte die technische Hochschule und Universität zu Berlin und beschloss dieselben in Freiburg i. B., wo er im Winter 1878 mit Chemie als Hauptfach promovierte. Von demselben Jahre an bekleitete er eine Assistentenstelle am chemischen Laboratorium derselben Universität, und habilitierte sich im Frühjahr 1883 für Reine und Angewandte Chemie. Schon vor seiner Promotion hatte er in Gemeinschaft mit A. Michaelis zwei kleine chemische Arbeiten veröffentlicht; diese, wie auch seine Habilitationsschrift, bewegen sich auf dem Gebiet der organischen Chemie, speziell der Naphtalinderivate. Im Herbst 1884 nahm Graeff Urlaub, um in München bei Groth, und später in Heidelberg bei Rosenbusch sich speziell krystallographisch-mineralogischen und petrographischen Studien zu widmen. Nach seiner Rückkehr nach Freiburg wurde ihm im Jahre 1887 auf Grund einer mineralogisch-petrographischen Untersuchung von Eläolithsyeniten der Serra de Tinguá, Brasilien, auch die venia legendi für Mineralogie und Geologie gewährt. Im Winter 1888 wurde Graeff der Charakter eines ausserordentlichen Professors verliehen und im Herbst 1896 erfolgte seine Beförderung zum etatmässigen ausserordentlichen Professor für Mineralogie, Krystallographie und Petrographie.

Das Hauptgebiet der wissenschaftlichen Tätigkeit Graeffs war die Petrographie und Geologie, und zwar hat er besonders unsere Kenntnis des seinem Lehrort nahegelegenen Schwarzwaldes und Kaiserstuhles gefördert. Sein Fleiss und seine gewissenhafte Gründlichkeit haben hier eine Reihe interessanter Arbeiten gefördert, von denen besonders die auf die geologische Stellung und den tektonischen Bau des Kaiserstuhles sich beziehenden hervorzuheben sind. Die topographischen Verhältnisse dieses Gebirges hatten die namentlich unter älteren Geologen verbreitete Vorstellung erweckt, dass sein halbkreisförmig verlaufender Hauptkamm ein alter nach Westen geöffneter Kratersand sei, dass das ganze Gebirge also als die Ruine eines mächtigen Vulkankegels auf-

zufassen sei. Dieser Anschauung, die noch neuerdings Knop vertreten hatte, trat Graeff, wie auch schon vor ihm vereinzelte Geologen, entgegen; nach ihm handelte es sich im Kaiserstuhl um ein komplexes Vulkangebiet, dessen vulkanische Tätigkeit an den Kreuzungspunkt mehrerer ungefähr SW-NO verlaufender tektonischer Linien gebunden ist. Auch die phantastische Anschauung, der körnige Kalk von Scheelingen sei ein bei hoher Temperatur gebildeter Absatz aus einem Kratersee, der die Caldera früher erfüllte, fand durch ihn mit Recht ihre Zurückweisung. Ferner ist die spezielle Kenntnis der Gesteine dieses hochinteressanten vulkanischen Gebietes von Graeff wesentlich gefördert worden; so beschrieb er zuerst eine Reihe von Ganggesteinen der Camptonit-Monchiquit-Reihe, die früher z. T. übersehen, z. T. mit Ergusssteinen identifiziert wurden, unter anderem auch den von seinem Schüler Gruss eingehend bearbeiteten Mondhaldeit. Ebenso erfuhren die besonders in den Phonolithen des Kaiserstuhles reichlich auftretenden und z. T. kontaktmetamorph veränderten Einschlüsse durch ihn eine eingehende Beschreibung.

Im Schwarzwald ist es hauptsächlich die schon von Sauer und anderen Geologen der badischen Landesuntersuchung begonnene Gliederung der Gneisse, welche durch Graeff gefördert wurde. Er beteiligte sich in diesem Gebiet mit an der offiziellen geologischen Landesaufnahme und bearbeitete in Gemeinschaft mit Steinmann das Doppelblatt Hartheim - Ehrenstetten, das im Jahre 1897 veröffentlicht wurde.

Ein drittes Arbeitsfeld, das Graeff geologisch und petrographisch zu bearbeiten begann, liegt an dem Südostabfalle der Montblanc-Kette am Mont Catogne. Neben den allgemein tektonischen Verhältnissen waren es die porphyrischen Gesteine, welche ihn hier interessierten, und deren spezielle Bearbeitung er sich als Aufgabe gestellt hatte. Leider wurde Graeff durch Kränklichkeit gehindert, die anstrengende geologische Untersuchung in diesem Gebiete fortzuführen und zu vollenden.

Von Arbeiten rein krystallographisch-mineralogischer Natur ist eine Beschreibung der Mineralien aus den Drusenräumen in dem Buntsandstein von Waldshut, sowie die des Prehnit und Datolith vom Fuchsköpfle bei Freiburg zu erwähnen.

Graeff blieb unverheiratet und so konnte er, dessen Charakter alles Haschen nach äusserer Anerkennung völlig fremd war, nur in seiner Lehrtätigkeit und seinen wissenschaftlichen Arbeiten Befriedigung finden. Leider war es ihm nicht vergönnt, die Früchte beider zu geniessen; kurz nachdem ihm bei der Uebersiedelung in den mineralogisch-geologischen Neubau die Direktion des mineralogisch-petrographischen Institutes übertragen worden war, ereilte ihn der Tod. Wer Graeff persönlich nahe stand, hat ihn stets als einen zuverlässigen und aufopfernden Freund von schlichtem und biederem Sinne kennen gelernt, seine liebenswürdige Persönlichkeit wird allen seinen Bekannten unvergesslich sein.

Wissenschaftliche Arbeiten von F. F. Graeff.

1875. (A. Michaelis und F. F. Graeff.) Ueber aromatische Phosphorverbindungen. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8. Bd.

— (A. Michaelis und F. F. Graeff.) Ueber Diphenylphosphinsäure. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8. Bd.

1877. (A. Claus und F. F. Graeff.) Ueber die Einwirkung von Natriumamalgam auf die Nitronaphtalinsulfonsäure. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 10.

1881. Beiträge zur Kenntnis der Naphtalinreihe I. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 14.

1882. Beiträge zur Kenntnis der Naphtalinreihe II. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 15.

1883. Beiträge zur Kenntnis der Naphtalinreihe III. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 16.

1884. Erklärung zur Mitteilung von A. G. Eckstrand über Dinitronaphtoësäure. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Bd. 17.

1885. Ueber das Verhalten einiger Nitrotoluidine gegen reduzierende Substanzen. Anal. d. Chem. Bd. 227.

1887. Laavenit im brasilianischen Eläolithsyenit. N. J. 1887. I.

— Mineralogisch-petrographische Untersuchung von Eläolithsyeniten von der Serra de Tinguá, Rio de Janeiro, Brasilien. N. J. 1887. II.

1889. Die Mineralien der Drusenräume in dem Buntsandstein von Waldshut. Zeitschr. f. Kryst. Bd. 15.

— Ueber ein Gestein von der Mondhalde im Kaiserstuhl. Ber. d. 22. Vers. d. Oberrhein. Ver.

1890. (G. Steinmann und F. F. Graeff.) Geologischer Führer der Umgebung von Freiburg.

— Studien am Montblanc-Massif. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 42.

1891. Zur Geologie des Kaiserstuhlgebirges. Mitteil. d. Gr. Bad. Landesanstalt. II. Bd.

1892. Ueber Granit und Gneiss im südlichen Schwarzwald. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 44.

1893. Ueber körnigen Tephrit (Theralith) aus dem Kaiserstuhl. Ber. d. 26. Vers. d. Oberrhein. geol. Ver.

— (F. F. Graeff und R. Brauns.) Zur Kenntnis des Vorkommens körniger Eruptivgesteine bei Cingolina in den Euganeen bei Padua. N. J. 1893. I.

1894. Ueber eigentümliche Kontaktverhältnisse zwischen dem krystallinen Kern und der Sedimenthülle auf der Südostflanke des Montblancmassifs. Comptes rend. du 6. Congrès géol. internat. Zürich.

— Geologische und petrographische Studien in der Montblanc-Gruppe. Ber. d. naturf. Ges. Freiburg. Bd. 9.

1895. Zur Kenntnis des Prehnit und Datolith vom Fuchsköpfle bei Freiburg i. B. N. J. 1895. I.

1897. (G. Steinmann und F. F. Graeff.) Geologische Spezialkarte d. Grossh. Baden, Bl. Hartheim-Ehrenstetten. Mit Erl.

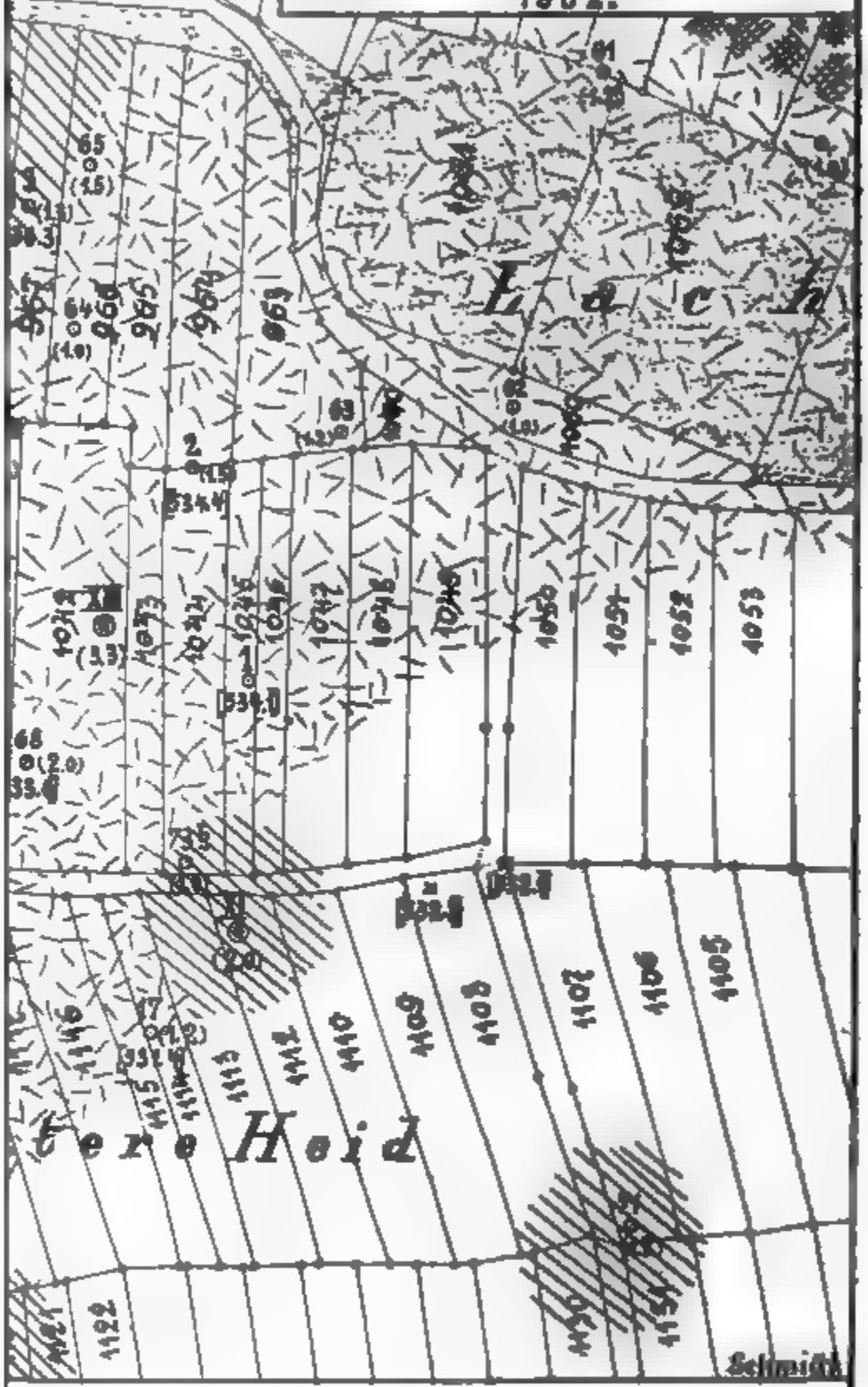
1900. Erster Nachweis von Kersantit im Schwarzwald. Ber. d. 33. Vers. d. Oberrhein. geol. Ver.

— Petrographische und geologische Notizen aus dem Kaiserstuhl. Ber. d. 33. Vers. d. Oberrhein. geol. Ver.

rte des Pseudoliparittuff's

eid« bei Osterhofen °/A. Neresheim.

Bearbeitet von Professor Dr. Endriss.
1902.



rn.

bezeichnen die Höhen über N.N.

ern.

ichnen die Tiefe der Grabung oder Bohrung.

iegender Rundschrift angegeben.

Berichte

über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins.

39. Versammlung zu Wörth a. d. Sauer
am 17. April 1906.

Mit 12 Textfiguren und 4 Tafeln.

40. Versammlung zu Lindau i. Bodensee
am 3. April 1907.

Mit 3 Textfiguren und 8 Tafeln.

Karlsruhe i. Baden 1907
J. Langs Buchdruckerei

Berichte

über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins.

39. Versammlung zu Wörth a. d. Sauer
am 17. April 1906.

Mit 12 Textfiguren und 4 Tafeln.

Karlsruhe i. Baden 1907
J. Langs Buchdruckerei

Inhalts-Verzeichnis.

Bericht 1906.

Seite

Vorbemerkungen 5

A) Tagung in Wörth a. S. 1906:

I. Bericht über die Sitzungen 7

Topographische und geologische Karten und wichtigste Literatur über das Exkursionsgebiet . . 10

II. Berichte über die Vorträge und Exkursionen . . 12

a) Vorträge:

1. **Regelmann, C.,** Stand und Aufgaben der tekton. Kartierung im Gebiet des Oberrheinischen geologischen Vereins . . 12
2. **Philipp,** Beobachtungen über die Vesuveruption April 1906 (Briefliche Mitteilung an den Oberrheinischen geolog. Verein mit 4 Textfiguren 16
3. **Schütze, E.,** Einige bohrende und schmarotzende Fossilien der schwäbischen Meeresmolasse 27
4. **Paulcke, W.,** Über patagonische Senonhopliten . . 30
5. **Van Werveke, L.,** Über Sandsteinplatten mit Trocknungserscheinungen, mit 3 Textfiguren (mit Diskussionsbemerkungen 32
6. **Van Werveke, L.,** Tektonische Übersichtskarte des östl. Lothringen, der Saarbrücker Gegend, der Haardt und des nördl. Teils der Vogesen 1 : 200 000 auf die Hälfte reduziert. Beilage-Tafel I.
7. **Sommerfeld, E.,** Über triboluminescente Zinkblende . 36

b) Exkursionsberichte:

1. **Van Werveke, L.,** Bericht über die Ausflüge des Oberrheinischen geologischen Vereins in Wörth a. S. mit 5 Textfiguren und 3 Profiltafeln II—IV . . 38

Vorbemerkung.

Die früheren **Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins** fanden statt: 1. Herbst 1879 zu Rothenfels; 2. Frühjahr 1872 zu Heidelberg; 3. Herbst 1872 zu Gernsbach; 4. Frühjahr 1873 zu Karlsruhe; 5. Herbst 1873 zu Mannheim; 6. Frühjahr 1874 zu Freiburg; 7. Herbst 1874 zu Barr; 8. Frühjahr 1875 zu Donaueschingen; 9. Frühjahr 1876 zu Baden; 10. Frühjahr 1877 zu Stuttgart; 11. Frühjahr 1878 zu Altbreisach; 12. Frühjahr 1879 zu Auerbach a. d. Bergstrasse; 13. Frühjahr 1880 zu Konstanz; 14. Frühjahr 1881 zu Gebweiler; 15. Frühjahr 1882 zu Dürkheim i. d. Pfalz; 16. Frühjahr 1883 zu Lahr i. Baden; 17. Frühjahr 1884 zu Frankfurt a. M.; 18. Frühjahr 1885 zu Stein a. Rh.; 19. Frühjahr 1886 zu Niederbronn, Elsaß; 20. Frühjahr 1887 zu Metzingen, Württemberg; 21. Frühjahr 1888 zu Oberschaffhausen im Kaiserstuhl; 22. Frühjahr 1889 zu Aschaffenburg; 23. Frühjahr 1890 zu Sigmaringen; 24. Frühjahr 1891 zu Wolfach; 25. Frühjahr 1892 zu Basel; 26. Frühjahr 1893 zu Hohenheim; 27. Frühjahr 1894 zu Landau i. d. Pfalz; 28. Frühjahr 1895 zu Badenweiler; 29. Frühjahr 1896 zu Lindenfels i. O., 30. Frühjahr 1897 zu Mülhausen i. E.; 31. Frühjahr 1898 zu Tuttlingen; 32. Frühjahr 1899 zu Marburg i. H.; 33. Frühjahr 1900 zu Donaueschingen; 34. Frühjahr 1901 zu Diedenhofen; 35. Frühjahr 1902 zu Freiburg i. B.; 36. Frühjahr 1903 zu Nördlingen im Ries; 37. Frühjahr 1904 zu Offenbach a. M.; 38. Frühjahr 1905 zu Konstanz am Bodensee; 39. Frühjahr 1906 in Wörth a. S., 40. Frühjahr 1907 zu Lindau i. Bodensee.

Von den **Berichten** über diese Versammlungen wurden die vierzehn ersten im «Neuen Jahrbuch für Mineralogie» veröffentlicht und finden sich

1.—4.	Bericht	(1871—73)	Jahrb. Min.	**1873,**	520—535;
5.	«	(1873)	«	**1874,**	280—288;
6.	«	(1874)	«	**1875,**	63—72;
7.	«	(1874)	«	**1875,**	73—76;
8.	«	(1875)	«	**1875,**	937—958;
9.		(1876)		**1876,**	741—760;
10.	«	(1877)	«	**1877,**	693—700;
11.	«	(1878)		**1878,**	715—721;
12.		(1879)	«	**1879,**	862—869;
13.		(1880)	«	**1880.**	II. 301—306;
14.		(1881)	«	**1882,**	I. 238—242.

Von da ab erschienen die «Berichte» als selbständige Veröffentlichungen unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers.

Diese letzteren (15. Bericht 1882 bis 37. Bericht 1904) werden (soweit der Vorrat reicht) zum Preise von Mk. —.50 für das Exemplar durch den Rechner (Dr. Beck, Stuttgart) abgegeben. Das Doppelheft 1906/07 zu Mk. 1.—.

Die vom Verein herausgegebene **Tektonische Karte Südwestdeutschlands,** 4 Blatt im Maßstabe 1 : 500 000, 1898, kann, soweit Vorrat reicht, von den Vereinsmitgliedern durch den Schriftführer Prof. Dr. Paulcke,

Karlsruhe i. B., Technische Hochschule, Geol. Institut, zum herabgesetzten Preise von Mk. 1.— für alle 4 Blätter; zu Mk. —.50 für das einzelne Blatt; wozu noch Mk. —.30 für Porto und Verpackung kommen, bezogen werden. Nichtmitglieder können sie zum Preise von Mk. 3.— durch den Verlag von J. Perthes in Gotha beziehen. Einzelblatt Mk. 1.50.

Der **Vorstand** des Vereins besteht zur Zeit aus den Herren: Geh. Oberbergrat Prof. Dr. Lepsius, Darmstadt; Vorsitzender, und Professor Dr. Paulcke, Karlsruhe i. B., stellvertr. Vorsitzender und Schriftführer.

Der Schatzmeister des Vereins ist Herr Dr. C. Beck, Stuttgart, Wagenburgstraße 10.

Manuskripte von den Exkursionsberichten und Vorträgen müssen bis spätestens 1. Juni an den Schriftführer eingesendet werden, da sonst rechtzeitige Ausgabe der Berichte nie möglich ist.

Bericht über die Tagung in Wörth.

Am 17. April Nachmittag trafen schon viele Mitglieder in Dürrenbach ein, wo sie vom Geschäftsführer des Vereins, Herrn Apotheker Frey-Wörth a. S. herzlich begrüßt, und von Herrn van Werveke auf das Ölfeld, in die Raffinerie, sowie an die heiße Quelle der Gewerkschaft „Gute Hoffnung" geführt wurden.

Am Abend desselben Tages fand in der „Post" bei geselligem Zusammensein die erste gegenseitige Begrüßung statt.

Am 18. April 9 Uhr vormittags eröffnete der Vorsitzende, Herr Lepsius, die Haupt-Versammlung im Saal der Wirtschaft Kugel; er begrüßte die Anwesenden und sprach vor allem dem Geschäftsführer der Wörther Tagung, Herrn Apotheker Frey-Wörth, den herzlichsten Dank des Vereins für die umsichtigen Vorbereitungen aus, die er getroffen.

Aus dem Jahresbericht werden Mitteilungen über den Stand der Mitglieder gemacht, und die Versammlung ehrte die Toten des Jahres durch Erheben von den Sitzen.

Über Verlust von Mitgliedern und Neueintritt wird zusammenfassende Aufstellung im Bericht 1907 folgen.

Der Schatzmeister, Herr Beck-Stuttgart, erstattete den Rechenschaftsbericht, der von den Herren Fraas und Regelmann geprüft und richtig befunden wurde, worauf dem Rechner Entlastung erteilt, und der Dank des Vereins ausgesprochen wurde.

Rechnungsabschluß 1905/06.

Einnahmen:

Kassenbestand am 1. April 1905	Mk.	286.03
Eintrittsgelder	«	62.—
Jahresbeiträge, laufende und verfallende		295.—
Verkaufte tektonische Karten	«	21.16
Verkaufte Jahresberichte	«	26.—
Separata	«	73.50
Überschuß der Exkursionskasse in Konstanz	«	43.50
Zins aus den Kapitalien	«	373.75
	Mk.	1180.94

Ausgaben:

Druckerrechnung »Glaser & Sulz«	Mk.	536.37
Steuer und Gemeindeumlage	«	13.62
Auslagen bei der Konstanzer Versammlung . .	«	26.—
Auslagen des Schriftführers	«	20.—
Auslagen durch den Kassenführer	«	17.—
Anschaffung von Mk. 500.— 3 ½ % Württ. Hypoth.-Bk.-Pfandbrief	«	500.45
Bankierkosten	«	3.05
	Mk.	1116.49

Einnahme	Mk.	1180.94
Ausgaben	«	1116.49
Kassenstand am 1. April 1906	Mk.	64.45

Vermögensberechnung.

Wertpapiere nach Nennwert	Mk.	10500.—
Kassenstand	«	64.45
	Mk.	10564.45
Das Vermögen betrug am 1. April 1905 . . .	Mk.	10286.03
somit Zunahme gegen das letzte Jahr . . .	Mk.	278.42

Die Aufstellung obiger Rechnung verantwortet

Stuttgart, den 3. April 1906.

Dr. C. Beck.

Revidiert den 4. April 1906.

Hofrat Cleßler. Rechnungsrat Regelmann.

Es folgte die satzungsgemäß notwendige Neuwahl des Vorstandes. Der bisherige Vorsitzende, Herr Lepsius betonte, daß es wünschenswert sei, wenn der Vorsitzende wechsle; er schlug vor, Herrn Fraas zum Vorsitzenden, und Schriftführer und Rechner wieder zu wählen.

Auf Vorschlag von Herrn Hofrat Schmidt-Stuttgart wird Herr Lepsius einstimmig wieder zum Vorsitzenden gewählt.

Ebenso erfolgte die Wiederwahl des stellvertretenden Vorsitzenden und Schriftführers Paulcke, sowie des Rechners C. Beck einstimmig.

Die Wiedergewählten nahmen die Wahl an.

Bei der Bestimmung des Ortes der nächsten Tagung wurden München, Heidelberg, Zweibrücken, Lindau, Kehlheim vorgeschlagen. Nach längerer Debatte wurde mit allen gegen eine Stimme Lindau i. Bodensee als Versammlungsort für 1907 gewählt.

Der Schriftführer und Schriftleiter der „Berichte" bat dringend, doch die Manuskripte der Exkursionsberichte wie der Vorträge pünktlich an ihn einzusenden, da er für die Unpünktlichkeit der Autoren, und die dadurch bedingte Verspätung der Herausgabe der „Berichte" verantwortlich gemacht werde.

Es folgte die Reihe der Vorträge:

Vorträge.

Herr Regelmann-Stuttgart sprach über den Stand und die Aufgaben der tektonischen Kartierung im Vereinsgebiete (siehe Vortr. 1).

Herr Philipp-Karlsruhe hatte einen Bericht über die Vesuveruption aus Neapel eingesandt, welchen Herr Salomon zur Verlesung brachte (siehe Vortr. 2).

Herr Schütze-Stuttgart berichtete über bohrende und schmarotzende Fossilien (siehe Vortr. 3).

Herr Pauleke-Karlsruhe sprach über Patagonische Senonhopliten unter Vorzeigung der Ammonitenreihen (siehe Vortr. 4).

Herr van Werveke-Straßburg legte seine Arbeit über die Entstehung des elsäßischen Petroleums vor, und übergab 50 Separata zur Verfügung der Mitglieder.

Derselbe legt weiter einige Sandsteintafeln aus dem Buntsandstein vor, welche Trocknungserscheinungen aufweisen (Abb. und Diskussion vergl. Vortr. 5).

Derselbe legte weiter das Blatt Saarbrücken der geolog. Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen 1 : 200000 vor, und gab schließlich eine Übersicht über die Tektonik des nördl. Teiles des Reichslandes, vergl. 6.

Herr Sommerfeldt sprach über triboluminescente Zinkblende (vergl. Vortr. 7).

Hierauf wird die Sitzung geschlossen und nach dem Frühstück in der Wirtschaft Kugel begannen die Exkursionen.

Exkursionen:

Die Ausflüge verliefen vom Wetter begünstigt programmäßig unter der Führung und mit den Erläuterungen der Herren Benecke, Schumacher und van Werveke.

Am Nachmittag des 18. April folgten die Teilnehmer mit Interesse L. van Wervekes Führung in das Petrolgebiet von Pechelbronn. Für die gastfreie Aufnahme im Garten des Direktionsgebäudes, wo die Exkursionsteilnehmer mit erfrischendem Trank gelabt wurden, sprach Herr Lepsius dem Direktor der Werke, Herrn de Chambrier, den verbindlichen Dank des Vereins aus.

Beim Abendmahl im Hotel Wohlhüter in Wörth galt vor allen der Dank des Vorsitzenden an Herrn Apotheker Frey-Wörth für sein vorsorgendes Walten bei der diesjährigen Tagung, und es war aus dem Herzen aller gesprochen, als es hieß, der Oberrheinische sei gern in die Vaterstadt unseres langjährigen getreuen Mitgliedes Frey gekommen, und alle hätten sich gar wohl in Wörth gefühlt.

Am 19. April führte der Weg nach Lembach, wo die Oberrheinischen Geologen mit aufmerksamer Freude den Ausführungen des Altmeisters Benecke über den Bau des Lembacher Grabens folgten, vergl. Profil-Tafel II.

Nach Passieren des Lembacher Grabens trat man unter Führung von Herrn Schumacher-Straßburg in das Gebiet des Buntsandsteins ein.

Der Weg Fleckenstein-Hohenburg-Wegelnburg-Schönau-Wasigenstein-Obersteinbach zeigte vielfach instruktive Aufschlüsse im unteren Buntsandstein, sowie im unteren Teil des mittleren Buntsandstein. Mit dem

Schriftleiter werden es auch die Mitglieder des Oberrheinischen Geologen-Vereins sicher sehr bedauern, daß Herr Schumacher uns trotz anderthalbjährigen geduldigen Wartens und vieler Bitten das Buntsandsteinprofil und den Exkursionsbericht vorenthalten hat.

Am 20. April folgte unter Herrn van Wervekes Leitung die Exkursion nach Gundershofen und Buchsweiler, sowie zum Bastberg. (Vergl. Exkursionsbericht.)

Beim Abendmahl in Zabern sprach der Vorsitzende Herr Lepsius dem Haupt der Geologen des Reichslandes, Benecke, sowie den weiteren Führern der Exkursionen Herren van Werveke und Schumacher im Namen des Vereins den herzlichsten Dank aus, desgl. dem Kassenführer während der Tagung, Herrn Spitz, für seine Mühewaltung.

Der 21. April sah die Oberrheinischen Geologen im Buntsandstein und Muschelkalk der Gegend von Lützelburg und Pfalzburg, wo u. a. besonders auch die mächtigen Steinbruchbetriebe in Voltziensandstein allgemeines Interesse erregten.

Der Schriftleiter: W. Paulcke.

Wichtigste Karten und Literatur über das Exkursionsgebiet 1906.

Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches 1:200000. No. 160 Landau, 168 Pfalzburg, 169 Straßburg i. Els.

Karte des Deutschen Reiches 1:100000. Nr. 571 Pirmasens, 586 Pfalzburg, 587 Hagenau, 601 Saarburg i. Deutsch-Lothr., 602 Straßburg i. Els.

Topographische Karte von Bayern 1:50000. Nr. 111 Bobenthal.

Meßtischblätter 1:25000. Nr. 3572 Lembach, 3584 Niederbronn, 3585 Wörth a. S., 3586 Sulz u. Walde, 3596 Buchsweiler, 3597 Pfaffenhofen, 3598 Hagenau im Els., 3606 Pfalzburg, 3607 Zabern.

Geologische Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen 1:500000 von E. W. Benecke. Straßburg 1892. Verlag der Simon Schoppschen Landkarten-Handlung, Berlin W. 8. Jägerstr. 61. Mk. 1.—.

Geologische Karte des Deutschen Reiches 1:500000 von R. Lepsius Nr. 22 Straßburg.

Tektonische Karte Südwestdeutschlands 1:500000 von C. Regelmann. I. Straßburg i. Els.

Geologische Spezialkarte von Elsaß-Lothringen 1:25000 mit Erläuterungen. Nr. 41 Lembach von E. W. Benecke. 53 Niederbronn und 65 Buchsweiler von L. van Werveke. 75 Pfalzburg von E. Schumacher.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern 1:100000. Blatt Speyer. mit Erläuterungen.

Geologische Übersichtskarte von Württemberg, Baden, dem Elsaß, der Pfalz und des weiterhin angrenzenden Gebietes 1:600000, bearbeitet von C. Regelmann. 5. Auflage. 1905.

Andreae, A., Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiärs. — Abhandl. z. geol. Spezialk. v. Elsaß-Lothringen. Bd. 2. Heft 3. 331 S. mit 1 Atlas von 12 Taf. und 2 Kartenskizzen. Straßburg 1884.

Benecke, E. W., Über den Buntsandstein der Gegend von Weißenburg. — Mitteil. geol. Landesanstalt v. Els.-Lothr. Bd. 1. H. 1. IX—XIII. 1886.

Benecke, Bücking, Schumacher und **van Werveke,** Geologischer Führer durch das Elsaß. — Berlin 1900. 461 S. mit 56 Prof. und Abbild., 74—101. 132—144, 151—161. 173—188.

Leppla, A., Über die westpfälzische Moorniederung und das Diluvium. — Sitzungsber. d. K. bayr. Akad. d. Wissensch. 1886. 2. Heft, Sitzung vom 2. Mai, 137—182.

— — Über den Buntsandstein im Haardtgebirge (Nordvogesen). — Geognostische Jahreshefte 1888. 1, S. 39—64.

Lepsius, R., Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im Unter-Elsaß. 64 S. mit 2 Taf. Leipzig 1875.

Schlippe, A. O., Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. — Abhandl. z. geolog. Spezialk. v. Els.-Lothr., Bd. 4, H. 4. Straßburg 1888, 266 S. mit 8 Taf.

Schumacher E., Zur Kenntnis des unteren Muschelkalks im nordöstlichen Deutsch-Lothringen. — Mitteil. geol. Landesanstalt v. Els.-Lothr. Bd. II 1889, 111—182, 1 Taf. u. 2 Tabellen.

— Über die Entwicklung des oberen Buntsandsteins und über die Stellung des Hauptkonglomerates auf Blatt Lützelstein. — Mitteil. geolog. Landesanstalt v Els.-Lothr. Bd. IV, 1898, CLII—CLX.

Thürach, H., Bericht über die Exkursionen am 29. u. 30. März u. 1. April. — Berichte über die Versammlungen des Oberrhein. geol. Vereins, 27. Versammlung zu Landau in der Pfalz am 29. März 1894, 27—52.

van Werveke, L., Ausflug nach Buchsweiler i. U.-Els. — Zeitschr. d. Geol. Ges. XLIV. 1892. 575—585.

— Bericht über die Exkursionen nach Weißenburg. — Bericht über die Versammlung in Landau 1894. 15—26.

— — Vorkommen, Gewinnung und Entstehung des Erdöls im Unter-Elsaß. — Zeitschrift f. prakt. Geol., 1895, 98—114 mit Taf. III.

— — Weitere Beiträge zur Kenntnis des Erdölvorkommens im Elsaß. — Ebenda 1896, 41—45.

— Zur Frage der Entstehung der elsässischen Erdöllager. — Mitteil. Philomath. Ges. in Els.-Lothr., 1901. Bd. II. 416—420.

— — Profile zur Gliederung des reichsländischen Lias und Doggers und Anleitung zu einigen geologischen Ausflügen in den lothringisch-luxemburgischen Jura. — Mitteil. geol. Landesanstalt v. Els.-Lothr., Bd. V, H. 3. Straßburg 1901, S. 165—246. Mit 15 Zinkogr. und 5 Taf. (Vergl. auch ebenda Bd. IV, CXLIII—CLI). — Auch als Beilage zum Bericht über die Versammlung des Oberrhein. geol. Ver. zu Diedenhofen 1901.

a) Vorträge.

I.

Über den Stand und die ferneren Aufgaben der tektonischen Forschung im Gebiet des Oberrheinischen geologischen Vereins.

Von C. Regelmann, Stuttgart.

Durch die gemeinsame Arbeit der Oberrheinischen Geologen ist es dem Vortragenden möglich geworden an Ostern 1898, auf der Tuttlinger[1]) Versammlung — die **„Tektonische Karte** (Schollenkarte) **Südwestdeutschlands“** (4 Blätter in 1 : 500000; Bl. I, Straßburg i. E.; Bl. II, Stuttgart; Bl. III, Metz und Bl. IV, Frankfurt a. M.) zu bearbeiten und dem Verein fertig vorzulegen. Diese Karte ruht auf der gediegenen Grundlage der Perthes-Vogel'schen Karte des Deutschen Reiches und ist als offizielle „Erdbebengrundkarte“ reich an Ortsnamen, hat aber absichtlich keine Terrainschraffen. Sie umfaßt das ganze Gebiet von Bern im Süden bis nach Kassel im Norden, und von Nancy im Westen bis nach Nürnberg im Osten. Das Format der zu einem Ganzen zusammengefügten Karte ist 88 : 109 cm. Das Kartenwerk wurde bei Justus Perthes in Gotha in trefflicher Weise vervielfältigt, vom Oberrheinischen geologischen Verein an seine Mitglieder verteilt, auch dem Buchhandel übergeben, und wird nun wohl in Bälde vergriffen sein.

Es war ein erster kühner Versuch, die **Strukturlinien der Tektonik** für das ganze Vereinsgebiet und noch etwas darüber hinaus — festzulegen; und zwar kritisch, gestützt auf wirkliche Aufnahmen. Diese Karte mußte in verschiedener Richtung noch unvollkommen sein, denn die neuen gründlichen Arbeiten der geologischen Landesanstalten umfassen sogar heute kaum mehr als ein Fünftel der gesamten Kartenfläche. Trotzdem wurde die Darstellung von den Fachgenossen geschätzt und sie hat weithin anregend gewirkt. (Norddeutschland, Frankreich, Belgien.)

Die **Schollenkarte** beschränkte sich damals naturgemäß auf die Darstellung der Verwerfungen (Bruchlinien der Erdkruste) und der Überschiebungen durch **rote** Linien. Erstere gibt sie in 3 Klassen (über 1000, über 100 und unter 100 m Sprunghöhe); markiert auch — und das ist wichtig und neu — überall den tieferen Flügel durch Zackenreihen. Bei den Überschiebungen ist die Schubrichtung durch die Spitzen der angefügten gleichseitigen Dreiecke angedeutet. Außerdem wurden die Flexuren (Schichtenabbiegungen) mit besonderen Signaturen eingetragen.

[1]) Vergl. den Bericht über die 31. Versammlung. Stuttgart 1898, S. 16—21.

Es traten so die großen und kleinen „Horste“ (Rücken) und Gräben (Senkungsfelder) der Schollen des Gebietes deutlich heraus. Die Aufwölbungen der Krustenteile fanden sodann noch durch den Eintrag der Muldenlinien (Muldenaxen, Synklinalen) und den Sattellinien (Sattelaxen, Firstlinien, Antiklinalen) entsprechende Darstellung. Das alles ist gewiß richtig und gut, und soweit ich sehen kann, hat auch die geologische Literatur unsere tektonischen Zeichen (Signaturen) gut befunden und allgemein angenommen. Heute kann ich nur die anwesenden Geologen dringend bitten, überall in ihren Karten dieselben **Signaturen** festhalten zu wollen und mir (Stuttgart, Cottastraße 3) ihre neuen Karten zur Vervollständigung des schönen tektonischen Bildes von Südwestdeutschland „sofort nach dem Erscheinen“ zukommen zu lassen, damit die Schollenkarte des Vereins immer mehr vervollkommnet und richtig gestellt werden kann.

Allerdings erscheint das tektonische Bild der Schollenkarte mager, weil der geologische Farbenschmuck gänzlich fehlt. Diese Farbengebung konnte auch nur wegbleiben, weil das bekannte geologische Kartenwerk: „R. Lepsius. Geologische Karte des Deutschen Reichs in 27 Blättern, im Maßstab 1 : 500000. Gotha. Justus Perthes“ mit unserer tektonischen Karte nicht nur gleichen Maßstab, sondern die identische topographische Grundlage an Flüssen, Straßen, Ortsnamen usw. besitzt. Nur durch das nebeneinander Benützen beider Kartenwerke konnte unsere Vereinskarte seitdem ihren Zweck erfüllen. Wir bleiben für dieses Entgegenkommen dem Perthes'schen Verlag stets dankbar.

Für weitere Kreise hatte aber dieser Zustand seine schwierigen Seiten. Ich habe daher im Auftrag des K. Württembergischen Statistischen Landesamts im Jahre 1905 versucht, Altes und Neues in einem etwas kleineren, aber farbigen **Übersichtsbild** zusammenzufassen. Ich dehnte zu diesem Zwecke meine geologische Übersichtskarte von Württemberg soweit nach Westen hinaus, daß das Gebiet des Oberrheinischen geologischen Vereins nahezu vollständig — auf einem farbenreichen Blatt — zur Darstellung gelangte. Ich suchte die Aufgabe zu lösen in einem übersichtlichen Bilde, nicht nur die Schichtenverbreitung, sondern auch die Tektonik Südwestdeutschlands zu bieten und zwar zum Preise von 3 Mk.

So entstand im Jahre 1905 eine V. Auflage meiner 1893 erstmals erschienenen Karte, welche nun den Titel führt: „**Geologische Übersichtskarte von Württemberg und Baden,** dem Elsaß, der Pfalz und den weiterhin angrenzenden Gebieten. 1 : 600000; Herausgegeben von dem K. Württ. Statistischen Landesamt. Format 68 : 68 cm. — Ich hatte die Freude, bei der mehrjährigen Vorbereitung dieser Ausgabe bei den geologischen Landesanstalten Südwestdeutschlands und bei vielen Freunden vom Oberrheinischen geologischen Verein tatkräftige Unterstützung zu finden, so daß die Karte in vielen Punkten mehr bieten kann, als der heutige Stand der Veröffentlichungen erwarten läßt. Daß die gesamte geologische Literatur des Gebietes verarbeitet wurde, versteht sich von selbst. Ich danke auch hier nochmals allen Fachgenossen, welche der Arbeit Hilfe geleistet haben. Diese Karte ist nicht äußerlich — aber innerlich — herausgewachsen aus dem einmütigen wissenschaftlichen Vorwärtsstreben des Oberrheinischen geologischen Vereins.

Diese geologisch-tektonische Übersichtskarte im Maßstab 1 : 600000 hat in der Tat dem Bedürfnis weiterer Kreise entsprochen. Die erweiterte V. Auflage war nach wenigen Monaten vergriffen.

Das K. Statistische Landesamt gestattete mir, eine gründliche Durchsicht des Ganzen vorzunehmen, und die Karte — nach dem neuesten Stande der Forschung — noch einheitlicher auszugestalten, so daß die VI. Auflage (April 1906) mit Recht als eine verbesserte bezeichnet werden dürfte. Namentlich die Tektonik[1]) wurde weiter ausgebaut.

Bei dieser Gelegenheit fand auch ein alter Wunsch des Oberrheinischen Geologischen Vereins seine teilweise Erfüllung. Das K. Statistische Landesamt gab der VI. Auflage der Karte — ohne Preiserhöhung — **Erläuterungen,** in Gestalt eines Textheftes von 27 Seiten bei. Dadurch erhielt das einheitliche Bild der geologischen Verhältnisse von Südwestdeutschland als Zugabe noch das erläuternde Wort in einem kurz gefaßten tektonischen Text. Es wurde hierzu mit einigen Abänderungen ein Vortrag verwendet, den ich bei der 50. allgemeinen Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Tübingen (August 1905) gehalten habe. Er behandelt: „Die wichtigsten Strukturlinien im geologischen Aufbau Südwestdeutschlands.“ Das ist wenigstens ein kleiner Anfang zur Herstellung des schon in Tuttlingen (1898) beschlossenen Literaturnachweises für die tektonische Karte des Vereins.

Die eigenen Arbeiten lassen mich aber die Tatsache nicht vergessen, daß auch die **tektonische Vereinskarte** in 1 : 500000 weiteren Ausbaues bedarf und recht wohl fähig ist. Ich möchte daher klarstellen, was wir als Verbesserungen bei der bald nötig werdenden II. Auflage in erster Linie anzustreben haben. Dazu können auch fernerhin alle Mitglieder des Oberrheinischen geologischen Vereins Bausteine herbeitragen, indem sie die tektonischen Linien nachprüfen und bei ihren Arbeiten überhaupt der Tektonik mehr Aufmerksamkeit schenken, als vielerorts üblich ist. Wir haben in der genannten Vereinskarte das Gerippe der Schollen; die Ermittelung und graphische Darstellung des ganzen Verlaufs der Schichtflächen ist aber noch unsere fernere Aufgabe, die Jahrzehnte hindurch Arbeit genug geben wird. Den Weg hierzu haben uns Werner,[2]) Thürach[3]) Werveke,[4]) Schumacher[5]) u. a.[6]) gezeigt. Er besteht kurz gesagt, in der Bestimmung der **Höhenlage** über oder unter Normalnull für zahlreiche Punkte der abgedeckt gedachten wichtigsten geologischen Grenzflächen und hieraus Konstruktion der **Streichkurven,** d. h. der horizontal verlaufenden Linien auf dem Mantel der Schichtflächen, welche den Höhenkurven des Terrains vergleichbar, in vorzüglicher Weise alle Aufwölbungen und Einsenkungen — unter und über Tag — mathematisch festlegen. Die Herstellung tektonischer Streichkurvenkarten scheint sehr einfach zu sein, erfordert aber viel Kopfzerbrechen und eine stereometrische Vorstellungsgabe. Diese Darstellung kann aber im allgemeinen zuverlässig nur von dem aufnehmenden Geologen je für sein Spezialblatt her-

[1]) Im Jahre 1907 erschien sodann eine VII. Auflage der genannten Karte, welche nun auch die wichtigeren Erdbebenherde Südwestdeutschlands angibt.

[2]) Gotthilf Werner; Über die graphische Darstellung der Gestaltung geognostischer Grenzflächen. Württ. naturw. Jahreshefte Jg. 24. Stuttgart 1868. S. 34 f.

[3]) H. Thürach: Erläuterungen zur geol. Spezialkarte von Baden, z. B. Blatt Sinsheim; Heidelberg. 1896. S. 46.

[4]) L. van Werveke. Erläuterungen zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, z. B. Blatt Busendorf. Straßburg. 1896. S. 4.

[5]) E. Schumacher. Bemerkungen zur Tektonik des Blattes Falkenberg. 30. Bericht des Oberrhein. geol. Vereins (Mülhausen i. E.) Stuttgart. 1897. S. 28.

[6]) C. Regelmann. Trigonometrische Höhenbestimmungen und Notizen über den Gebirgsbau für die Atlasblätter Fridingen, Hohentwiel, Schwenningen und Tuttlingen. Graphische Darstellungen in den Beilagen 1 u. 2 zu den: Württ. Jahrbüchern für Statistik und Landeskunde. Jahrg. 1877. Heft V. Stuttgart. 1877.

gestellt werden, weil er allein alle einschlägigen Verhältnisse genau kennt. Das zwingt mich zu der dringenden Bitte an alle amtlichen Landesanstalten und an die Privatgeologen Südwestdeutschlands:

„Es möge fürderhin keine geologische Spezialkarte im Tafellande mehr ausgegeben werden ohne Beigabe einer **tektonischen Skizze mit Streichkurven** auf einigen passenden Grenzflächen."

Geschieht das in irgend einer Weise, sei es durch Aufdruck auf das Farbenbild selbst, oder durch Deckblätter auf Pauspapier oder endlich — und das genügt vollkommen — durch eine tektonische Skizze im Format von einer oder zwei Druckseiten der Erläuterungen, dann wächst für unsere tektonische Übersichtskarte in 1 : 500000 ein vorzügliches Grundmaterial heran. Wohl beschreiten wir damit einen mühseligen, nur langsam zum Ziele kommenden Weg; aber dieser muß beschritten werden und wird uns zu ungeahnten Erkenntnissen führen im geologischen Aufbau Südwestdeutschlands.

Ein schöner Stern der Hoffnung ist uns aufgegangen durch das Erscheinen des ersten Blattes einer neuen großen **geologischen Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen** und den angrenzenden Gebieten im Maßstab 1 : 200000. Es ist das wichtige Blatt Saarbrücken, meisterhaft bearbeitet von L. van Werveke, in einer Doppelausgabe: a) mit den geologischen Farben und b) als tektonische Übersichtskarte. Der gewiegte Tektoniker hat uns damit nicht nur das Vorbild, sondern auch den ersten großen Beitrag geliefert zum weiteren Ausbau der tektonischen Vereinskarte in 1 : 500000. Seine tektonische Karte ist auf Grund der reichsländischen, preußischen und bayerischen geologischen Spezialkarten in 1:25000 bearbeitet und gezeichnet. Für die Lagerungsverhältnisse des Gebietes wurde durch diese Bearbeitung eine ganz neue Grundlage gewonnen. – Da die geologischen Lehrbücher über konstruktive Tektonik sich immer noch sehr schweigsam verhalten, begrüßen wir die „Anweisungen" L. van Wervekes „für das Verständnis der tektonischen Karte" mit lebhaftem Danke. (Vergl. Erläuterungen zu Blatt Saarbrücken der Geologischen Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen in 1:200000 und zu demselben Blatt der Tektonischen Karte von Elsaß-Lothringen in 1:200000, Straßburg i. E., 1906, S. 7–21.) Mit Hilfe dieser klaren Darlegung ist zu hoffen, daß sich namentlich auch die jüngere Generation rasch in diese fruchtbare Darstellungsweise einlebt und mit derselben selbst Früchte edelster Art hervorbringt. — Möge es dem Oberrheinischen geologischen Verein gelingen, gleich Vollendetes für sein ganzes Vereinsgebiet zu schaffen, durch gemeinsame, einmütige, fröhliche Arbeit!

II.

Beobachtungen
über die Vesuveruption April 1906.

Briefliche Mitteilung an den Oberrheinischen geologischen Verein, Sitzung in Wörth, von H. Philipp.

Napoli, 14. IV. 06.
Pensione Poli.

I.

Der Oberrheinischen ein herzliches Glück auf und fröhlichen Verlauf der Tagung ex usu.

Vielleicht interessiert der nachfolgende Bericht die Versammlung.

Was mich in erster Linie zu dieser Schilderung veranlaßt, sind die zum Teil völlig falschen, zum Teil sehr übertriebenen oder falsch verstandenen Berichte, welche die deutschen Blätter bringen.

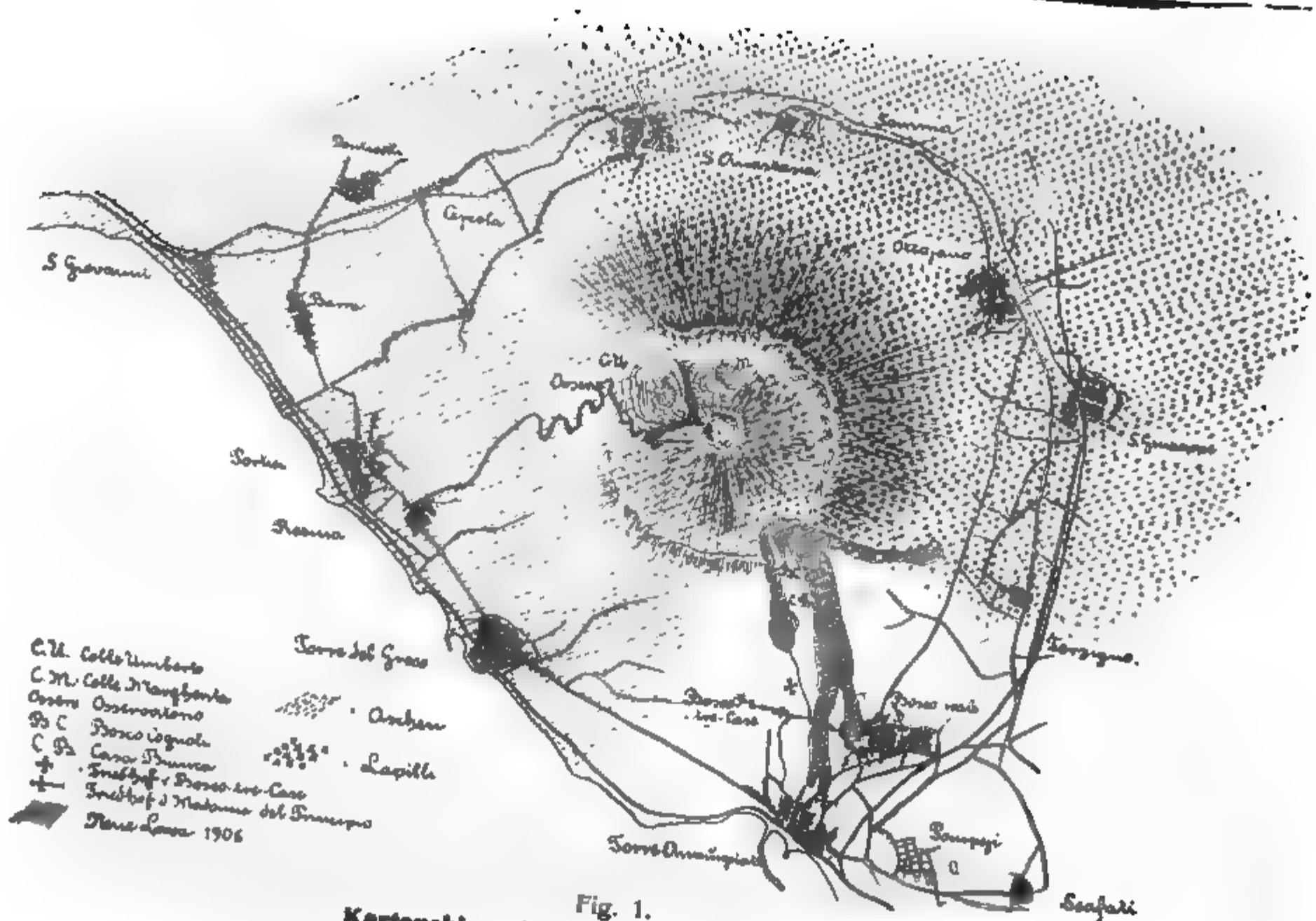
Die alarmierenden Nachrichten, vom Ausbruch des Vesuv erreichten meine Frau und mich auf der Heimreise in Mailand. Wir beschlossen, sofort umzukehren, fuhren direkt durch, und kamen Dienstag den 10. abends in Neapel an. Wir hatten unseren schnellen Entschluß nicht zu bereuen, denn sicher gehört die jetzige Eruptionsphase des Vesuv zu seinen bedeutendsten und eigenartigsten. Das letzte Analogon wäre wohl der Ausbruch von 1872, der zwar als Naturschauspiel durch die großen Lavaströme imposanter gewesen sein muß, der aber an verheerender Wirkung weit hinter dem diesjährigen zurücksteht.

Der Gang der Ereignisse, so wie ich ihn bis jetzt feststellen konnte, ist etwa dieser:[1]) Seit dem Mai 1905 war der Vesuv in erhöhter Tätigkeit. Mittlere Eruption wurden von Lavaergüssen begleitet, die aus einer Spalte oberhalb des Colle Umberto, nicht weit unterm Gipfel, stammten und zum Teil ins Atrio flossen, zum Teil aber auch gegen Westen sich wendend im Februar und März die Cook-Bahn zwischen Observatorium und Funiculare-Station zerstörten. Über das Atrio hinaus, etwa hinter dem Observatorium gegen San Sebastiano ist keine Lava geflossen, auch nicht während dieser letzten Eruptionstage, was gegenüber vielen, zum Teil höchst phantastischen Zeitungs-Nachrichten ausdrücklich festzustellen ist. Diese neueste Phase begann vor 10 Tagen, am 4. April, mit stärkerem Ausfluß an der eben erwähnten Stelle und dem Ausbruch der Lava auf einer neuen südlichen Spalte ca. bei 1200 m an der einen der Casotte delle Guide. Am Nachmittag des gleichen Tages erhebt sich eine mächtige Rauchpinie (bis ca. 2300 m über dem Meere) und zieht gegen Capri hinüber. Am Donnerstag den 5. fällt in der Frühe in Neapel der erste grobsandige schwarze Aschenregen in einer dünnen Schicht, und wohl im Zusammenhang mit der am Tage vorher gebildeten Südspalte fließt ein kleinerer Lavastrom westlich an der Caca Bianca vorüber, der am nächsten Tag (Freitag den 6.) zum Stillstand kommt, während die Hauptmasse dieser Lava (cf. Skizze) in der Nacht vom 5. zum 6. stark zunimmt.

Am Samstag (den 7.) kommt dieser Hauptlavastrom am oberen Friedhof von Bosco-tre-case erstmalig zum stehen, während im oberen Teil des Stromes die Lava nachgeschoben wird. In der Nacht vom Samstag zum Sonntag (7. zum 8.) wirft die gleiche Südspalte oberhalb des Bosco

---

[1]) Besonderen Dank für zahlreiche gütige Mitteilungen schulde ich den Herren J. Friedländer, Dr. R. Gast und Professor Mercalli in Neapel, sowie Geh. R. Spengel (Gießen).


S. Giovanni
Torre del Greco
Torre Annunziata
Torre Nuova
Torre Dominica
Torre Nuova
Torre Nuova
Torre Nuova

Cognoli Steine und riesige Dampfmassen aus, während vom Hauptkrater ausgehend der Lapillifall gegen Nordosten beginnt (Ottajano, San Guiseppe). Am Sonntag Abend zwischen 8—9 setzt dann in Neapel der Hauptaschenregen ein. Am gleichen Sonntag (den 8.) gerät der große Lavastrom wieder in Bewegung, fließt, sich in zwei Arme teilend, durch Bosce-tre-case und kommt kurz vor Torre Annunziata beim Friedhof und der Madonna del Prinzipio endgültig zum stehen; (nachdem die ersten Bitt-Prozessionen versagt hatten, stellte man, wie mir erzählt wurde, die Heilige selbst vor den Friedhof und siehe da, der Strom hatte ein Einsehen.) Wie aus der Skizze ersichtlich, wendet sich eine größere Verzweigung der Lava gegen Terzigno zu. Von einer neuen Boccha in Bosce-tre-case selbst, wie die Blätter berichtet haben, existiert nichts! Vielleicht hat es sich um ein Aufbrechen der schon erstarrten Decke und Hervorquellen frischer fließender Lava gehandelt, wie es ja häufig vorkommt. Momentan ist die Lava völlig zum Stillstand gekommen, keinerlei Fließen mehr bemerkbar, doch dampft sie noch kräftig. In Bosce-tre-case sind eine Reihe Häuser zerstört, doch dürfte der Gesamtschaden, den die Lava im Vesuvgebiet angerichtet hat, nicht allzu hoch sein, jedenfalls in keinem Verhältnis stehen zu der fürchterlichen Verheerung, die Lapilli- und Aschenregen verursacht haben. Sollte die Lava, was nicht wahrscheinlich ist, nochmals in Bewegung kommen, so wäre in erster Linie Torre Annunziata außerordentlich bedroht, während Pompeji mir durch seine etwas erhöhte Lage und weitere Entfernung gesicherter erscheint.

Bis zum Samstag Abend (den 7.) hätten wir also im wesentlichen auf Lavaausfluß beruhende Erscheinungen; erst in der Nacht vom Samstag auf Sonntag beginnen die entsetzlichen Lapilli-Ausbrüche und mitfolgenden Aschenregen, die das ganze Gebiet von Terzigno über San Guiseppe, Ottajano, S. Annastasia, Neapel, Portici, Resina in Mitleidenschaft ziehen, ein Drittel bis die Hälfte des den Vesuv umgebenden Gebietes völlig zerstören und nur die Gegend im Süden des Kegels (Torre Anunziata, Pompeji, Scafati) ganz verschonen. Merkwürdigerweise haben wir eine Verteilung von Lapilli und Asche in der Art, daß die Lapilli im wesentlichen auf der Ostseite, die Aschen mehr auf der Westseite des geschädigten Gebietes gefallen sind. Es dürfte sich dies so erklären, daß die Hauptstoßrichtung des Centralkraters (vielleicht mit beeinflußt durch untere Luftströmungen, Seewind), die schwereren zuerst ausfallenden Lapilli gegen Osten trieb, während der obere Teil der Pinie bei dem Aschenregen gegen Westen getrieben wurde. Auch in diesen letzten Tagen fielen die Aschen, aus der obersten Pinie kommend, im wesentlichen nach Nordwesten, trotzdem wir unten andauernd Seewind hatten. Zu bemerken ist allerdings, daß der Lapilli-Fall im großen Ganzen schon am Sonntag früh beendet war, während der Aschenfall in Neapel erst am Abend begann. Dabei ist aber andrerseits zu betonen, daß wohl die ersten starken Ausbrüche von Samstag Abend bis Sonntag früh überhaupt nun gröberes Material förderten, das sofort ausfiel, während erst die späterer Eruptionen das feinere Material brachten; jedenfalls zeigen die Lapilliprofile in Ottajano und Somma ein Abnehmen der Korngröße gegen oben. Größere Schlacken liegen nur an der Basis, woraus zu schließen ist, daß je später die Eruption an diesem Tage, desto feiner das Korn, welch letzteres dann auch in entsprechend höhere Niveaus (der oberen Strömung) geschleudert wird.

Dienstag Abend kamen wir in Neapel an. Bis etwa in die Gegend von Capua war nichts zu bemerken, dann sah man hinten den Vesuv resp. die Somma mit einer mächtigen dunklen Aschenwolke, deren Farbe von

schwarz nach grau und rötlichgrau strichweise wechselte. Bei Caserta setzte der Aschenregen ein. Hinter uns ging die Sonne in prächtigen Farben unter und vor uns stand, wie eine Mauer die schwarze Wolkenwand. In wenigen Minuten waren wir völlig in der unheimlichen Nacht.

Wie sah Neapel aus! Unbeschreiblich! Ca. 5 cm hoch mit chokoladenbrauner Asche bedeckt; die meisten Läden geschlossen, kein Leben in den Straßen, kein lautes Rufen, kein Rädergerassel; alles eingehüllt in den andauernd rieselnden weichen Aschenregen. Stellen Sie sich einen Schneefall vor, der jeden Laut auf der Straße erstickt, Stunden und Tage lang dauert, aber nicht schmilzt, liegen bleibt, alles durchdringt, sich in jedes Kleidungsstück, in die Augen, die Ohren, Nase etc. festsetzt. Glücklich, wer im Besitz einer Automobil- oder Gletscherbrille ist! Andere haben sich aus Papier oder dünnem Celluloid eine Schutzhülle um die Augen gebunden, kurz es ist ein jämmerliches Bild. Und dann erst am Tage! Kein grünes Blatt zu sehen, alles braun bedeckt und die Stadt im Dämmerlicht. Wie dicht am Sonntag die Asche z. B. in Portici gefallen ist, erhellt aus der Erzählung eines Bekannten, der seinen Begleiter nicht mehr sah und nach ihm schrie, während jener dicht neben ihm stand, nicht mehr als Armlänge von ihm entfernt. Die Erdbeben in Neapel am Samstag und Sonntag müssen äußerst geringe gewesen sein; die meisten Herren die ich sprach, haben überhaupt nichts bemerkt. Das eine große Unglück, das die Stadt Neapel selbst betroffen hat, das Zusammenbrechen der Markthalle mit vielen Toten und Verwundeten, ist auf das Gewicht der auf dem Dach liegenden Asche und die große Baufälligkeit der alten Halle zurückzuführen. Weitere Häuser sind durch das Aschengewicht in Neapel nicht eingestürzt, während sämtliches Unglück in den Ortschaften San Giuseppe, Sant Anastasia, Somma durch das Einstürzen der Häuser infolge zu hoher Lapilli- und Aschenbelastung verursacht ist. Die Panik in Neapel, wie sie von deutschen Blättern und auch von italienischen berichtet worden ist, war nach allem was ich höre bei weitem nicht so groß. Mir scheint hier vielmehr ein Irrtum vorzuliegen, indem die Berichterstatter in ihren Telegrammen von einzelnen Orten am Vesuv berichteten, die Depeschen aber der schnellen Beförderung wegen in Neapel aufgaben, sodaß Worte wie hier am Orte in der Stadt von den Redaktionen fälschlich auf Neapel bezogen sind. — Seit vorgestern (Gründonnerstag) hat der Aschenregen in Neapel nachgelassen, bezw. aufgehört und die Stadt bemüht sich, ihren Schmutz (euphemistisch!) auf das normale Quantum zu reduzieren. Die Dächer sind zum größten Teil frei geschaufelt, aber bis wann Straßen und Gärten ganz von der braunen Kruste befreit sind? Chi lo sa! Jedenfalls dürfte Neapel noch auf lange Zeit hinaus unter dem lästigsten Staube zu leiden haben.

Donnerstag und Freitag waren wir unterwegs zusammen mit dem hier lebenden Mineralogen und Geologen Imanuel Friedländer und seiner Frau. Da der Bahnverkehr noch völlig in Unordnung war, mußten wir mit dem Schiff nach Sorrent und von dort per Wagen nach Pompeji. Die Fahrt auf dem Wasser war höchst eigentümlich! Infolge der Staubbedeckung schimmerte das Meer zunächst in braun-grünlichen Nüancen, in gewisse changeant-Seidenstoffe, dann leuchtete die Sonne durch die Aschenathmosphäre als kleine blaue Scheibe und warf opal- bis stahlblaue Reflexe auf das Wasser. Wieder fuhren wir dann im dichten Aschenregen, konnten, andauernd tutend, nur mit ganz geringer Geschwindigkeit weitersteuern und kamen erst auf der Höhe von Torre del Greco aus dem Aschenregen heraus. Wie gesagt ist die Gegend etwa von Torre del Greco aus gegen Süden bis auf ganz wenig feinen Staub bis jetzt von der Asche verschont geblieben.

Zwischen Sorrent und Pompeji konnte man endlich ein klares Bild vom Vesuv selbst gewinnen: Weiß von oben bis unten wie ein Schneeberg schimmernd, erinnert er ganz an die Bilder des Fushi-jama oder der malaiischen Krater. Die Form des Kegels hat sich nicht allzu stark verändert, was auch wieder gegenüber den Zeitungsnachrichten festzunageln ist. Während diese zum Teil vom Einsturz des Kegels um mehrere hundert Meter berichten, dürfte sich, nachdem was mir Herr J. Friedländer und Prof. Matteucci, der Observatoriums-Direktor, selbst mitgeteilt haben, der Kegel auf der Westseite höchstens etwa um 80 m erniedrigt haben, auf der Ostseite etwa um 50 m mehr, nachdem er sich vor dieser letzten Eruption etwa seit 1900 von 1300 m auf 1340 m erhöht hatte. Entsprechend hat sich natürlich die Weite des Kraters vergrößert. Der Kegel erscheint stumpfer, doch dürfte dem Fremden, der den Vesuv nicht sehr genau kennt, die Veränderung des Kegels im Bezug auf die Höhe kaum auffallen. Über dem Krater steht eine mächtige in die Länge gezogene Linie, in der man etwa alle 5 Minuten das Aufsteigen, besser gesagt Aufquellen einer neuen dichten grauweißen Eruptionswolke beobachtet, die in etwa 4—6 Minuten eine Höhe von ca. 3500 m über dem Meere erreicht (soweit ich taxieren konnte). Wie mehrfach erwähnt, fallen die Aschen aus dieser Wolke bis jetzt noch in nördlicher bis nordwestlicher Richtung.

Da an diesem Tage am Vesuv selbst keine weitere Beobachtungen mehr zu machen waren, fuhren wir per Wagen von Pompeji über Scafati nach San Giuseppe. Das Bild ist unbeschreiblich trostlos: hinter Terzigno (Cf Skizze) beginnen die Lapilli und bald erreicht ihre Höhe 60—70 cm, stellenweise wo der Wind sie zusammengeweht hat über 1 Meter. Kein Blatt, kein Halm, keine Knospe, alles alles zerschlagen und definitiv vergraben. Das meiste sind wie gesagt Lapilli, nur obenauf eine feine dünne Aschenschicht. Auf der Straße haben Soldaten eine schmale wagenbreite Gasse für das Fuhrwerk gegraben, in langen Reihen kommen die zweiräderigen Karren, zumeist Auswanderer mit dem wenigen was sich aus den zusammengestürzten Häusern hat retten lassen. In San Giuseppe sind fast alle Häuser zerstört, wir haben kein einziges unverletztes gesehen. In der Nacht vom Samstag auf Sonntag hat der Lapilli-Regen angefangen und am Sonntag früh schon stürzten die Dächer unter dem Gewicht der Lapilli ein, sämtliche Stockwerke bis zum Keller hinunter in großen runden Löchern durchschlagend. In San Giuseppe wurden 114 Tote unter den Trümmern gefunden, davon 105 allein in der Kirche. Wir sprachen mit dem Priester, der während der Katastrophe unter dem Kirchenportal stand, im Augenblick des Einsturzes aber noch zurückgerissen wurde. Die meisten Einwohner haben den Ort bereits verlassen, ein kleiner Rest ist geblieben und sucht unter Zelten und Gewölben Unterkunft. Der Ort ist als gänzlich verloren zu betrachten. Wenn man auch die Häuser wieder aufbauen kann, so ist doch sämtliches Land verschüttet, und es wird wohl Jahre wenn nicht Jahrzehnte dauern, bis sich eine neue ertragsfähige Humusdecke bildet. Zunächst mangelt es den zerstörten Orten an einer dirigierenden Hand; Soldaten sind da, um die Wege freizuschaufeln und den Bewohnern beim Ausgraben zu helfen, aber die Verteilung von Lebensmitteln und Geld, die systematische Oberleitung der Hilfsaktion in den einzelnen Gemeinden scheint zu fehlen; die Munizipalität ist geflohen. Der Priester schien der einzige zu sein, der sich um die Leute kümmerte, Brot und Maccaroni en gros einkaufte und verteilte. Das gleiche Bild der totalen Verwüstung soll Ottajano bieten und weiterhin das Land bis Somma und Anastasia, das wäre gut ein Drittel dieses so überaus fruchtbaren Vesuvgebietes. Nach Ottajano und Somma werde ich erst übermorgen kommen.

Am Karfreitag ritten wir von Pompeji aus zunächt über Torre Annunziata nach Bosco-tre-case zum Ende des einen Lavastromes und dann hinauf zum Vesuvkegel bis zur Höhe von etwa 720—750 m (in der Nähe liegt das Gasthaus Fiorenza für die, die sonst von Pompeji aus den Vesuv besteigen). Weiter zu kommen mit den Pferden war unmöglich, die Tiere versanken bis weit über die Knie in der Asche, wir mußten also versuchen, zu Fuß vorzudringen und gegen die untere Drahtseilbahnstation hinüber zu traversieren. Der Weg war äußerst mühesam und recht gefährlich. Wir wateten oft bis unters Knie in Lapilli und Asche ohne jeden Weg. Allmählich wurden die Lapilli heißer, sodaß wir gezwungen waren etwa alle 150—200 m stehen zu bleiben und uns auf große Steine zu stellen, nur um die Füße zu kühlen. Die eine der Damen und der Führer haben große Brandblasen an den Füßen davon getragen, meine Frau nur eine kleine. Was aber die Sache direkt unangenehm machte, waren die glühend heißen Lapilli- und Aschenlawinen, die ganz nach der Art unserer Schneestaublawinen sich vom Zentralkonus loslösten. Also neben der Gefahr der Verschüttung die des Lebendig-Geschmortwerdens! Matteucci meinte später zu Herrn Friedländer, wenn wir in diese Lawinen gekommen wären, hätte er wohl nicht das Vergnügen gehabt, ihn kennen zu lernen. Der äußerst feine Staub bildet zwischen den Lapilli ein vorzügliches Gleitmittel, und so wandern diese mehr oder weniger schnell sich bewegenden heißen Massen bis zu Kilometerweite. Die Funiculare ist total zerstört; von der untern Station sahen wir, obwohl wir sie ganz in der Nähe passierten, nur zwei große Wassertonnen und einen großen Kessel! Schienen und Leitungsstangen sind weit fortgeschleudert, total verbogen und zertrümmert. Im Observatorium fanden wir Matteucci recht vergnügt aussehend, umgeben von einer Zahl nervöser Reporter und Interviewer, sodaß ich ihn nur kurz sprechen konnte. In einem Beruhigungstelegramm an die Neapler Bevölkerung, das an allen Straßenecken angeschlagen ist, spricht er sich dahin aus, daß die Eruption der Hauptsache nach vorüber ist und wenigstens für ein Jahr hinaus Ruhe herrschen würde. Mercalli schließt sich ihm im wesentlichen an. Herr Friedländer, der jahrelang Vulkane, speziell den Vesuv studiert hat, fürchtet einen Zusammenbruch eines Teiles des Kegels und damit einen neuen heftigen Ausbruch von Lapilli und Asche nach Norden.

Seitdem wir hier sind, zeigt der Vesuv annähernd das gleiche oben beschriebene Bild andauernder mächtiger Ascheneruption. Das scheint mir darauf hinzudeuten, daß die emporsteigenden Gase keinen großen Widerstand finden, daß auch die Lava verhältnismäßig dünnflüssig ist, keine Zeit findet, im Krater zu erstarren und so beständig als feiner Aschenregen ausgespritzt wird. Daß der Widerstand, der den aufsteigenden Gasen entgegengesetzt wird, kein beträchtlicher ist, geht auch daraus hervor, daß kein Getöse mit den einzelnen Eruptionen verbunden ist, während bei zu Beginn der Eruption das Krachen bis nach Neapel vernehmbar war.

Der Verlauf der Katastrophe ist nach meinem Dafürhalten der, daß bis vor etwa 14 Tagen die Lava sehr hoch im Krater stand, durch Druck diesen an mehreren Stellen zerriß und, vor allen Dingen an den verhältnismäßig tief gelegenen Bocchen an der Südseite solange ausfloß, die Lavasäule im Krater erniedrigte und deren Widerstand verringerte, bis die aufdrängenden Gase kräftig genug waren, den Druck der Säule zu überwinden und nun mit voller Gewalt in die Höhe zu dringen.

Dies in aller Eile der Verlauf der Dinge, soweit sie mir bis jetzt bekannt geworden sind. Als ein kleines aber interessantes optisches Neben-

phänomen wäre die eigentümliche grüne Beleuchtung sämtlicher heller Gegenstände zu erwähnen, sobald die Sonne beim Untergang scheinbar in das Niveau der Staubathmosphäre kommt.

Morgen will ich die Lavafelder genauer in Augenschein nehmen und übermorgen von Pompeji rund um den Vesuv über San Giuseppe, Ottajano, Anastasia fahren. Dann erhalten Sie einen weiteren Bericht.

Nochmals herzliches Glückauf!

Napoli, 20. V. 06.

II.

Zu meinem Bericht vom 14. möchte ich Ihnen heute noch einige Ergänzungen und weitere Beobachtungen bringen. Zunächst füge ich 2 Skizzen meiner Frau bei.

Fig. 2.

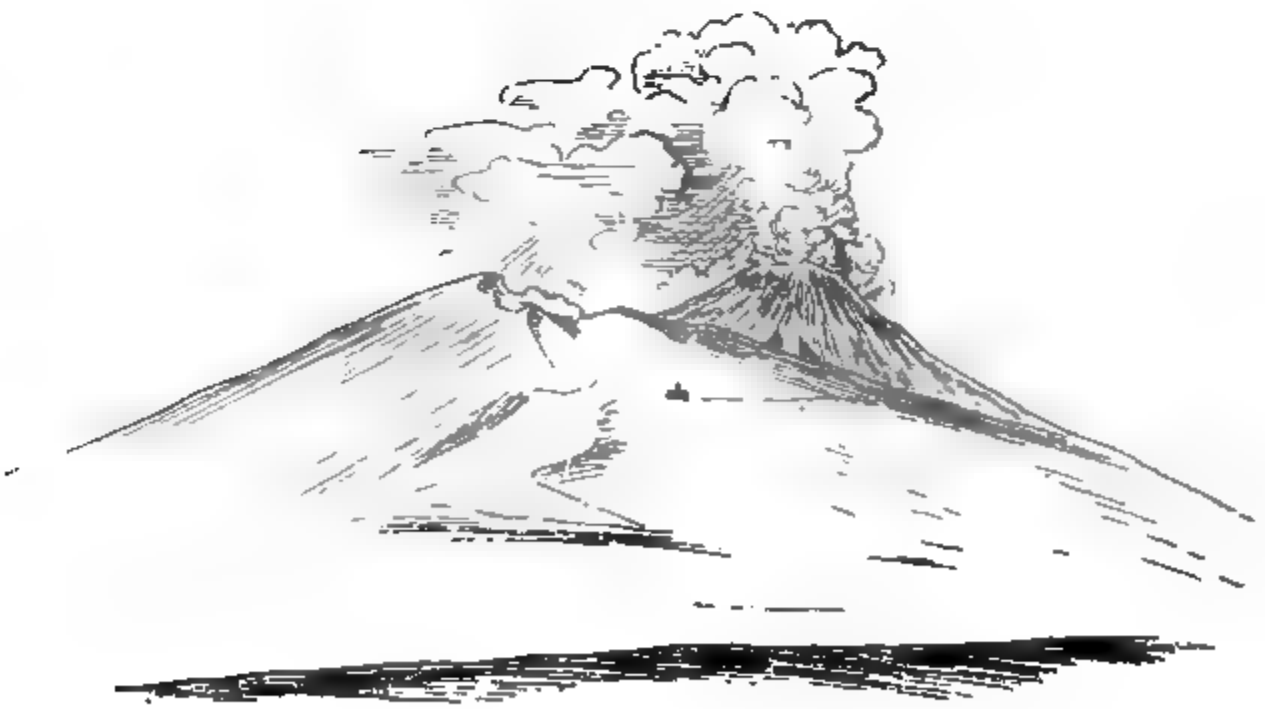


Fig. 3.

Fig. 2 ist nach Photographien vom vergangenen Jahre angefertigt, die andere Skizze (Fig. 3) annähernd vom gleichen Standpunkt aus der Villa des Herrn Friedländer auf dem Vomero am 17. ds. aufgenommen. Die Veränderung ist doch stärker, als es in den ersten Tagen erschien, weil damals der Berg nur selten klar zu übersehen war. Nach den letzten vor der Eruption aufgenommenen Photographien hat der Zentralkegel eine verhältnismäßig schlanke spitze Form mit 2, in der Provilansicht von Neapel aus deutlich wahrnehmbaren Absätzen auf der Südseite. Der oberste dieser Höcker liegt annähernd im Niveau der oberen Drahtseilbahnstation, etwa bei 1200 m. Jetzt nach der Eruption neigt sich die Profillinie des Gipfels in zwei flachen, wenig geschwungenen Linien nach rechts und nach links und die rechte dieser Linien scheint aber in ihrem unteren Abschnitt annähernd mit jenem oberen Höcker zusammen zu fallen. Allem Anschein nach ist die doppelt geschwungene Form der Vesuvspitze durch das Vorhandensein zweier, wenn nicht sogar dreier verschiedener Krateröffnungen bedingt, denn es ließ sich, namentlich von Süden her deutlich beobachten, wie die Eruptionswolken alternierend an verschiedenen Stellen empordrangen: einer mehr westlich gelegenen, etwas schwächeren und einer östlichen, die die stärksten Eruptionen zu liefern schien. Das würde im Einklang mit der Tatsache stehen, daß sich ja die Hauptwucht der Eruption vom 7. bis 8. gegen Osten (San Giuseppe und Ottajano) richtete (Cf. I. Bericht) sowie ferner mit der Tatsache, daß sich der Kegel auf der Ostseite stärker erniedrigt haben soll, wie auf der Westseite. Auch der Böschungswinkel gegen Nord erscheint flacher wie früher, jedenfalls bedingt durch die starken Auswurfmassen und die mächtigen Lawinen.

Seit dem 14. hat der Aschenfall in Neapel aufgehört, doch dauert er in den Vesuvgemeinden fort und hat in den letzten Tagen auch die Südseite des Berges in Mitleidenschaft gezogen, die bis dahin (vergleiche Bericht I) völlig verschont geblieben waren. Vor mir liegen 6 Aschenproben, die Herr Dr. R. Gass auf dem Dache der zoologischen Station gesammelt hat. Der erste am 5. gefallene Staub ist relativ grobkörnig, sandig und von dunkler grauschwarzer Farbe. Man erkennt die weissfarblosen Leuzit-Fragmente zwischen den dunklen Gemengteilen. Das Pulver ist trocken im Gegensatz zu den nächsten Proben II und III, vom 6.—7., und 8.—9.; namentlich die erstere enthält beträchtliche Mengen Feuchtigkeit. Die Farbe von II und III ist heller wie die erste Asche und zeigt namentlich in Probe III eine entschieden dunkel chokoladebraune Farbe, während II eher schwarzbraun zu nennen ist. Das Korn wird feiner. Diese Tendenz hellere Farben und feineres Korn zu liefern, zeigen in noch stärkerem Masse die nächsten Proben IV, V und VI vom 10.—11., bezw. 11.—12. und 12.—13. Ihre Farbe ist die einer hellen Milchchokolade mit einem Stich ins rötliche. Eine nähere Untersuchung darüber ob die Farbe durch die Feinheit der Asche bedingt ist oder auf verschiedenen Zusammensetzungen beruht, konnte ich bis jetzt nicht vornehmen.[1]) Auch wird erst die mikroskopische Untersuchung lehren, ob es sich um frisch auskrystallisierte Asche oder den Detritus des zusammenstürzenden Kegels handelt.

[1]) Eine während der Drucklegung vorgenommene flüchtige Untersuchung ergab, daß die rötliche Farbe durch einen feinen, ziemlich fest anhaftenden Überzug über die Aschenpartikelchen bedingt ist, der durch Waschen nicht verschwindet, sich dagegen in die Haut einreiben läßt und in HCl löslich ist.

Früher gesammelter, fein pulverisierter grauer Sand vom Vesuv nahm bei längerer Erhitzung unter freiem Luftzutritt die gleiche rötliche Farbe an. Darnach dürfte es sich also wohl um feine Oxydationsschichten auf den Aschenkörnchen handeln.

In Neapel erreichte der Regen am 13. mit den vorbeschriebenen feinen Aschen sein Ende. Gerade in den Tagen vom 10. bis 13. scheint in den Orten nordöstlich vom Vesuv weniger Asche gefallen zu sein, denn ich fand in Somma beispielsweise nur geringe Mengen der rosa Asche, darüber aber noch eine feine graue Schicht. Diese letztere, die unter meinen Neapeler Proben fehlt, fiel mir bei der Rundfahrt um den Vesuv zunächst zwischen Barra und Ponticelli auf, wo ihre Mächtigkeit ca. 1/2 cm betrug. Sie ließ sich dann weiter verfolgen über Somma und Terzigno bis in die Orte im Süden des Berges, die bis zum 13. von Aschen überhaupt verschont geblieben waren. Dagegen fehlt in Terzigno bereits die rosa-rotbraune Asche. Es dürften also die grauweissen Aschen überhaupt erst seit dem 13. ausgestossen sein. Die Spezialuntersuchung wird an günstigen Profilen ohne zu grosse Schwierigkeit die genaue Verteilung der verschiedenen Aschen feststellen müssen, vorausgesetzt, daß nicht zu starker Regenfall und die zum Teil jetzt schon sehr heftigen Winde die Asche durcheinander mengen.

Was die Mächtigkeit der Aschen und Lapilli anbetrifft, so soll sie in Neapel, nachdem sie sich etwas gesetzt hatte, doch nicht über 3 cm betragen, in Cercola, also ziemlich nahe der Somma, habe ich 10 cm gemessen, Lapilli sind dort nicht gefallen. Diese stellen sich erst in St. Anastasia ein und erreichen bei Somma schon 1/2 m Mächtigkeit, während sich die Asche auf etwa $1^1/_2$ bis 2 cm reduziert. Das Bild von Somma an gegen Süden, nach Ottajano zu, ist das gleiche trostlose, wie ich es neulich schon zu schildern suchte. Bei Ottajano erreicht die Lapillischicht 80 cm im Minimum. Bei meinem Besuch am 17. war die Landstrasse zum größten Teil schon auf Wagenbreite freigeschaufelt, dadurch erreicht die Lapillimauer rechts und links des Wegeeinschnittes über Mannshöhe und wo noch das von den Häusern geschäufelte Material dazu kommt, fährt der Wagen wie in einem Hohlwege dahin. An den Wegeeinschnitten kann man die Lapilliprofile gut studieren; ich erwähnte wohl schon neulich die Abnahme in der Korngröße von unten nach oben. In Ottajano erreichten die Schlacken die nur an der Basis, als erste Auswurfsprodukte zu liegen scheinen, recht beträchtliche Größen. So wurde mir eine Schlacke gebracht mit einem Durchmesser von gut 17—20 cm. Diese großen Projektile sind allerdings selten, dagegen brachten die Kinder massenhaft Stücke bis zu Faustgröße: die meisten mit schaumiger schlackiger Struktur, einige aber auch kompakt und schwer, wohl von dem zersprengten Pfropfen herstammend. Bemerkenswert an den Schlacken sind die zum Teil sehr schön frei ausgebildeten Augite, die mir bis jetzt an Vesuvschlacken noch nicht aufgefallen sind.

Wie groß der Verlust an Menschenleben in Ottajano ist, kann ich nicht sagen, jedenfalls glaubt man dort wie in St. Guiseppe sämtliche Tote jetzt geborgen zu haben. Die Lage der Bevölkerung wäre vielleicht nicht so trostlos, wenn über den Lapilli mehr Asche gefallen wäre, die bei ihrer Feinheit verhältnismäßig schnell imstande ist, einen ertragsfähigen Boden zu liefern. Jedenfalls sah ich in Cercola wo nur Aschen, keine Lapilli gefallen sind, wie die Leute bereits daran gingen, Furchen in die Asche zu ziehen und wie mir schien, Bohnen zu setzen. Eine Frage wäre noch die, ob die Weinstöcke, die über die Lapillidecke herausragen, sich erholen können. Ich sah an einigen Stellen wie Äste und Zweige bis zum vierfachen ihres Volumen mit feinster Asche überkrustet waren; vor allen Dingen müßte diese vor dem nächsten Regen abgeklopft werden, sonst bildet sich eine feste Kruste und die Triebe ersticken. Günstig dagegen erscheint

mir der Umstand, daß die Asche und Lapilli relativ wenig Säure enthalten, was sich daraus schließen läßt, daß die Fauna unter der sie belastenden mächtigen Hülle sich emporarbeiten konnte, ohne zu Grunde zu gehen. Außerordentlich zierlich sind diese Tierspuren, die die feine Aschendecke nach allen Richtungen hin durchkreuzen. Vor allem springen die zahlreichen Fährten von Käfern, Eidechsen, mitunter auch Schlangen in die Augen. — Versuche, die über den Säuregehalt der in Neapel gefallenen Aschen in der Zoologischen Station unternommen wurden, zeigten dessen stetiges Abnehmen.

Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Friedländer war die frische Asche, die wir am 13. oberhalb von Resina gesammelt hatten radio-aktiv, doch schon am Tage nach den Versuchen hatte sie die Fähigkeit, die photographische Platte zu belichten, verloren. Durch sofort angestellte Beobachtungen mit geeigneten Apparaten hätte man wohl direkt an Ort und Stelle eine Reihe interessanter Resultate über Radio-aktivität anstellen können. Es ist garnicht genug zu bedauern, daß in Neapel nicht eine genügend subventionierte vulkanologische Station existiert, die, ein Gegenstück zur zoologischen Station, mit den besten und neuesten Instrumenten ausgestattet sein müßte, zur Vornahme solcher Untersuchungen, die ein Aufschieben nicht erlauben und die ihren weiteren Zweck darin sucht, die von auswärts zum Studium des Vesuv kommenden Geologen durch die wichtigste Literatur zu unterstützen und ihnen Gelegenheit zu geben, die elementarsten mikroskopischen und chemischen Untersuchungen gleich an Ort und Stelle auszuführen.

Unsere Exkursion zu den Lavafeldern war leider wenig begünstigt. Wie schon erwähnt, hatte sich seit dem Karfreitag die Aschenwolke gedreht und auch die Orte im Süden, wenn auch nicht stark, überschüttet. Konnte man an den Tagen vorher schon von weitem deutlich die schwarze frische Lava erkennen, so war ein genauer Überblick über die Lavenfelder, namentlich in dem oberen Teil, an diesem Tage nicht zu bekommen. Mir war es hauptsächlich darum zu tun, festzustellen, ob die drei neuen Lavaergüße auf der Südseite ein und derselben Boccha entstammen oder nicht. Unser Weg führte über Bosco-tre-case zunächst zum Endpunkt des kleinen westlichen Stromes, dem der alte Reitweg von Bosco-tre-case (Pompeji) über Casa Bianca und Casa Fiorenza zum Gipfel größtenteils zum Opfer gefallen ist. Die Lava ist als Blocklava erstarrt, an der Oberfläche schon völlig erkaltet und zeigt nur noch wenig dampfende Stellen. Der Aufstieg wurde infolge heftiger Stürme sehr unangenehm, zuweilen verschwanden die Begleiter auf $3^1/_2$ m Entfernung völlig in aufgewirbeltem Staube. Wir verfolgten den Strom bis etwa 750—800 m, bis zum Fuße des Aschenkegels. Von unten gesehen schien die kleine westliche Lava schon bei etwa 600 m ihren Austrittspunkt zu haben, in Wirklichkeit verschwindet der hier ziemlich schmale Strom in einer Terrainfurche und läßt sich in dieser bis zu der erwähnten Höhe verfolgen. Ich hatte den Eindruck, daß von diesem Punkte aus die gesamte Lava ihren Ursprung nahm. Eine deutliche Boccha war weder hier noch weiter unterhalb zu beobachten.[1])

Abgesehen von den Aschen verhinderten niedergegangene mächtige Steinlawinen eine genauere Orientierung. Wir standen bei 750 bis 800 m direkt am Fuße des von mächtigen Lawinenrillen durchfurchten Aschen-

---

[1]) Im Gegensatz hierzu spricht Bassani in einem eben erschienenen Bericht (Rend. d. R. Acad. d. sc. Fis. e. Mat. di Napoli) vom 14. April abgesehen von der Spalte bei 1200 m von 3 weiteren Bocchen mit Lavaerguß bei 800 m, 600 m, und einer dritten etwas tiefer und östlicher.

kegels etwa auf der Höhe des Atrios, das etwas weiter östlich seinen Anfang nimmt. Auch von diesem Standpunkt aus hatte man deutlich den Eindruck, daß mindestens zwei Bocchen im Centralkrater vorhanden sein müssen, von denen die östlich gelegene die heftigsten Eruptionen lieferte.

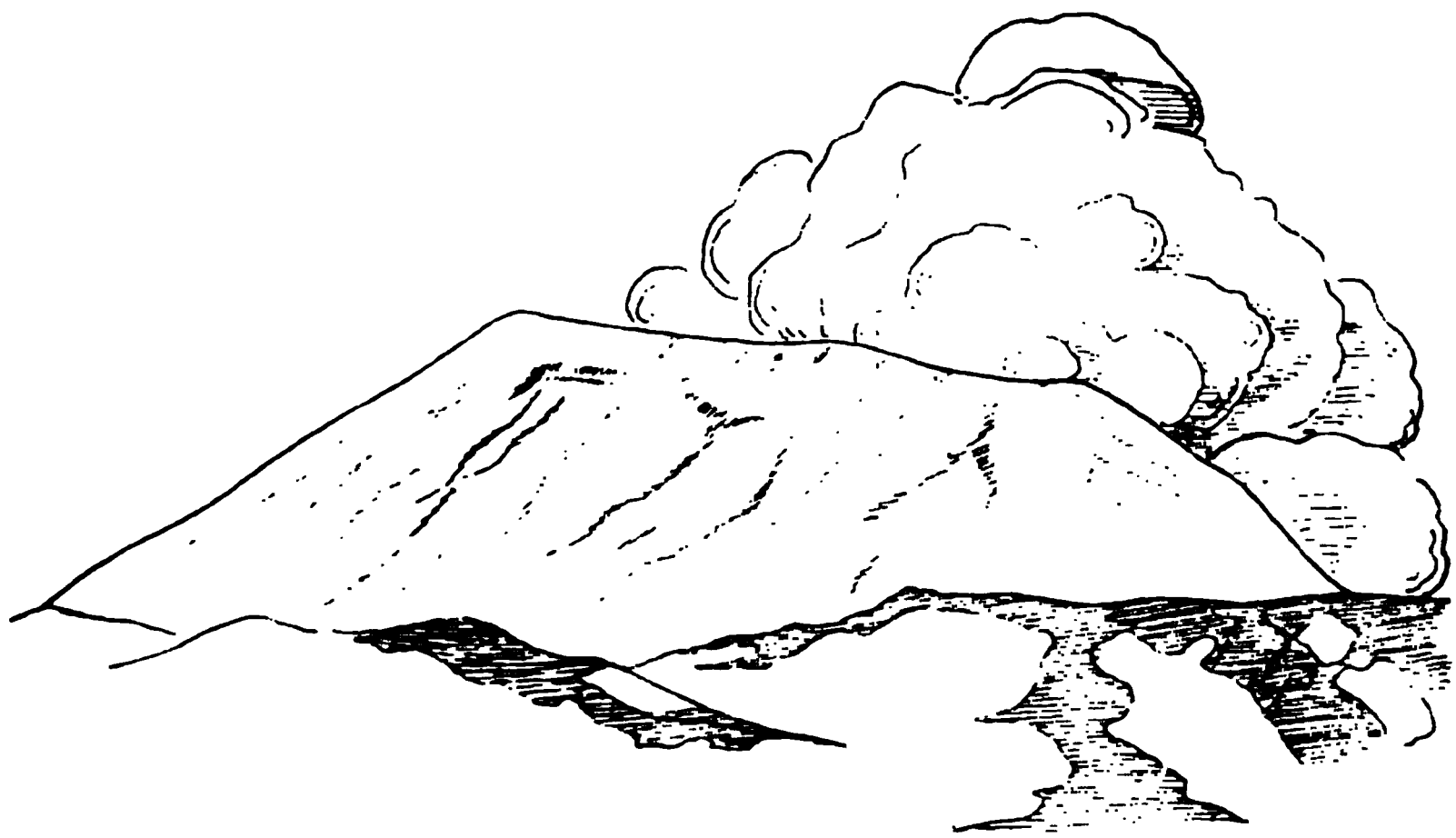


Fig. 4.

Vesuvgipfel a. 18. 4. 06.

Gezeichnet bei ungefähr 600 Meter, oberhalb der Casa bianca.

Von oben fielen uns die zahlreichen vom Wind aufgewirbelten Staubhosen auf, die kerzengerade über der Ebene standen. Den Abstieg nahmen wir in der Richtung gegen den Friedhof von Bosco-tre-case zum Hauptlavastrom. Eine Reihe von Häusern in Bosco-tre-case sind eingefallen, Mauerfragmente und Teile von Dächern hat die Lava weit mitgeschleppt. Andere haben dem Druck widerstanden und ragen mit ihrem oberen Teil wie Inseln aus der schwarzen Masse. In solchen Häusern hat man interessante Gläser und Flaschen gefunden, die ganz wie viele in Pompeji gefundenen Glaswaren durch die große Hitze aufgeweicht und in sich zusammengesunken sind.

Zu dem nach Terzigno geflossenen Arm der Lava bin ich nicht mehr gekommen, seine Einzeichnung in die Karte erfolgte im wesentlichen nach Angaben des Herrn Friedländer.

Auf eine bedeutsame Tatsache wäre noch hinzuweisen, den außergewöhnlichen Tiefstand des Meeres. Die Differenz gegen den gewöhnlichen Stand soll ca. 0,60 m betragen, das würde mit andern Worten eine Hebung des Landes um den entsprechenden Betrag bedeuten. Leider fehlen mir auch noch die Daten darüber, wann dieser Tiefstand eingetreten ist und wie er sich vollzogen hat, ob plötzlich oder allmählich. Es wäre naheliegend den Zusammenhang zwischen dem gegenwärtigen Tiefstand des Meeres und den Eruptionen so zu deuten, daß infolge der Hebung des Landes ein Druck auf die Lavasäule oder deren Reservoir ausgeübt wurde, der die Lava so hoch im Krater steigen ließ, daß die Wände den Druck nicht mehr standhalten konnten und aufbrachen. Man

wird die Phasen und Ursachen dieser Effusion, das Ausfließen der Lava scharf zu trennen haben von den Eruptions-(Explosions)-Erscheinungen, die nach meinem Dafürhalten (cf. I. Bericht) bei der jetzigen Tätigkeit erst als eine Folge der Effusion auftreten.

Die Zeitungen haben von einer stärkeren Tätigkeit der Solfatara bei Pozzuoli gesprochen, ich konnte nichts davon bemerken; im Gegenteil erschien mir die Exhalation der Boccha grande eher etwas schwächer als vor zwei Jahren.

Das wäre so das Wesentlichste, was ich bis jetzt beobachten konnte. An eine Besteigung des Aschenkegels bis zum Krater ist in den nächsten Tagen noch nicht zu denken; zwar behauptet ein Berichterstatter des Mattino, er sei schon oben gewesen, doch ergibt sich aus seinem eigenen Bericht, daß er nur etwa bis 30 m oberhalb der unteren Drahtseilstation gekommen ist, also nur wenig höher wie wir am Karfreitag.

III.

Einige bohrende und schmarotzende Fossilien der schwäbischen Meeresmolasse.

Von E. Schütze, Stuttgart.

Weit verbreitet in der schwäbischen Meeresmolasse und allgemein bekannt sind die Löcher der Pholaden. Die Bohrmuscheln spielten überhaupt in dem Tertiärmeer eine große Rolle. Außer Pholas kommen noch die Gattungen Teredo, Jouannetia, Gastrochaena und Clavagella vor.

Von Pholas sind sowohl die Muscheln als auch die Bohrlöcher im schwäbischen Miocän bekannt. Diese Muschel bohrt sich in Holz und Stein ein, jedoch nur immer so tief, daß die Siphonenspitzen zur Aufnahme von Nahrung aus dem Loch hervorragen können. Da die Pholaden schon ganz jung zu bohren anfangen und nur mit dem Vorderende bohren können, so ist der Eingang der Bohrröhre viel enger als das blinde Ende, und die Muschel kann niemals zurück. Zur Erklärung, wie das Bohren geschieht, sind sowohl chemische als auch mechanische Kräfte herangezogen.

Von den chemischen Mitteln hat man die Harnsäure-Absonderung zur Auflösung des Kalkes herangezogen, jedoch ist ein direkter Nachweis noch nicht gelungen. Sodann hat man an die Kohlensäure gedacht, die durch den Atmungsprozeß in das umgebende Wasser übergeht. In dem kohlensäurehaltigen Wasser wird zwar Kalk gelöst, aber bei der Auflösung von Granit und Gneißen, in die sich ja die Bohrmuscheln auch einbohren, dürfte dieses Reagens nicht wirksam sein. Weiter ist bei den meisten Bohrmuscheln der Mantel vorn geschlossen, so daß weder Kohlensäure noch Strömungen dort wirken können.

Wir wollen nun einen kurzen Blick auf die mechanischen Mittel werfen. Die drehrunde Form von Pholas, die grob feilenartigen Schalen derselben, sowie die entdeckte mikroskopische Feilen-Oberfläche der Teredo-Schalen, die kreisförmigen Spuren von Feilenzähnen an den Seitenwänden der Bohrgänge führten zu der Ansicht, daß das Tier durch häufige Drehung um seine Achse die seine Schale dicht umschließende Gesteinsmasse in demselben Verhältnisse immer weiter ausfeilt, als es wächst. Dieser Annahme widersprechen aber viele Beobachtungen: 1. Viele Materialien, wie Granit, Gneiß, Schiefer etc., in denen ja Bohrlöcher zu beobachten sind, sind härter

als die Zähne der Schalen. 2. Die Rotation der Muschel ist eine sehr langsame und unvollständige; einige Bohrer sind sogar durch einen Byssus in der Höhle befestigt. 3. Bei den lebenden Lithodomus-Arten ist die Schale vollständig mit Epidermis überzogen und frei von Feilzähnen.

Handcock meinte die Lösung des Bohrrätsels gefunden zu haben, als er in dem Mantelrand und Fuß von verschiedenen Bohrmuscheln feine kieselige Konkremente entdeckt zu haben glaubte. Die Untersuchungen von Forbes, Hanley, Buck und Reeks ergaben aber negative Resultate bezüglich dieser Kieselkörperchen. Aus den direkten Beobachtungen von Robertson bei der lebenden Teredo und von Mettenheimer an lebenden Pholaden geht hervor, daß mechanische Tätigkeit beim Bohren mit im Spiele ist, wodurch aber die Mitwirkung chemischer Reagenzien nicht ausgeschlossen ist. Aus diesen Betrachtungen geht jedenfalls hervor, daß der Vorgang des Bohrens bei den Bohrmuscheln noch nicht genügend aufgeklärt ist, um ein abschließendes Urteil darüber zu gewinnen.

Im schwäbischen Tertiär haben wir unter den Bohrmuscheln am häufigsten die Gattung Pholas vertreten. Die Bohrgänge und Ausfüllungen finden sich in den Gesteinen, die das Ufer des Molassemeers bildeten, also im Jura- und Landschneckenkalk. Der erste Fall ist der häufigere, so bei Dischingen, Heldenfingen, Altheim etc. Bei Niederstotzingen z. B. ist Weiß-Jura-Kalk (ε-Marmor), das alte Meeresufer, von Bohrmuscheln ganz zernagt und durchlöchert, daß kein Quadratfuß mehr unangegriffen ist.[1]) Am Eselsberg bei Ulm wurden Pholaden im Landschneckenkalk gefunden.[2])

Wir kennen nun aus den Tertiärschichten Schwabens sowohl die leeren Löcher der Pholaden, als auch solche, die mit Gesteinsmasse ausgefüllt sind. Weiter kommen herausgewitterte Ausfüllmassen vor, die keulen- oder birnförmig sind. Aber auch Ausgüsse des Schalenhohlraums selbst sind bekannt, wenn auch ziemlich selten. Die häufigsten Arten sind Pholas rugosa Brocchi sp., Ph. tenuis K. Miller und Pholas cylindrica. Sow.

Von Teredo findet man z. B. bei Ursendorf und Hausen a. Andelsbach oft vielfach verschlungene, wurmartig gewundene Knäuel von Kalkröhren. Ein fossiles Holz mit Bohrgängen von Teredo liegt mir aus dem Miocän von Pfullendorf vor.

Von Baltringen führt Miller[3]) noch die Jouannetia semicaudata Desm. an und von St. Gallen Clavagella bacillaris Desh, Gastrochaena intermedia Hoern. und Gastrochaena dubia Penn. an.

Von den Schwämmen wären hier zwei Arten von Cliona zu nennen, die wir als bohrend in der schwäbischen Meeresmolasse antreffen. Cliona[4]) wurde 1826 von Grant beschrieben und von Nardo später als Vioa benannt. Die recenten Arten des Schwammes besitzen ein aus Hornfasern und Stabnadeln bestehendes Skelett. Von den fossilen Schwämmen sind jedoch weder Skelett noch Stabnadeln bekannt, sondern nur die erzeugten Bohrgänge geben von der ehemaligen Tätigkeit dieser Schwämme Kunde. Sowohl Muschelschalen als Steine werden von dem Schwamm angebohrt und mehr oder weniger zerstört. Es werden vielfache verzweigte Gänge, die sich bald erweitern, bald verschmälern, erzeugt. So entstehen kammerartige Abteilungen, die untereinander durch schmale Kanäle verbunden sind.

[1]) O. Fraas, Begleitworte zu Atlasblatt Giengen der geognost. Spezialkarte von Württ. 1869, S. 12.

[2]) O. Fraas, Jahreshefte Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. XXXIX. Jg., S. 106; 1883.

[3]) K. Miller, Das Molassemeer in der Bodenseegegend 1877, S. 51 u. 52.

[4]) E. Schütze, Die Fauna der schwäbischen Meeresmolasse, I. Teil: Spongien und Echinodermen. Jahreshefte Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 60. Jg., S. 150—155; 1904.

Durch konische Gänge, die in einer runden Öffnung endigen, steht der Schwamm mit der Außenwelt in Verbindung.

Das erste Auftreten dieser Bohrschwämme reicht vielleicht schon bis ins Silur zurück. Weiter ist Cliona aus dem Jura, Kreide, Tertiär und dem heutigen Meere bekannt geworden.

Recent findet sich Cliona sehr häufig an den Gestaden des Adriatischen und Mittelmeers. An der dalmatischen Küste wird der Strand von unendlich vielen großen und kleinen Steinen bedeckt; man kann kaum einen dieser Steine aufheben, ohne ihn mehr oder minder durchlöchert und zerfressen zu finden, oft in dem Maße, daß man die lockeren Reste des sonst äußerst festen Gesteins in der Hand zerdrücken kann. Auch die am Ufer anstehenden Felsen werden soweit das Wasser reicht von den Schwämmen angebohrt und zerfressen. So spielen die Bohrschwämme einen wichtigen Faktor bei der Gesteinszerstörung. Auch Muschelschalen werden von den Schwämmen angebohrt; aber hier geht die Zerstörung meist nicht so weit wie an den Gesteinen, so daß die Muschel in ihrer Existenz nicht beeinträchtigt wird.

Im schwäbischen Tertiär[1]) sind es hauptsächlich zwei Arten, Cliona Duvernoyi (Nardo) Michelin sp. u. Cl. Nardoi Michelin sp., die ihr Zerstörungswerk damals betrieben.

In der Meeresmolasse von Rammingen finden sich ab und zu Bryozoen, die an der Oberfläche Öffnungen von zahlreichen Kanälen aufweisen. Die Öffnungen sind unregelmäßig verteilt. Im Längsschnitt zeigen sie eine konische Form und sind an der Spitze ein wenig gebogen. Auf diese Weise erinnern sie an Hohlräume, in denen einst Korallen saßen. Ein Vergleich nun mit ähnlichen Vorkommnissen im Italienischen Miocän[2]) führt zu dem Resultat, daß wir es bei zwei Stücken von Rammingen mit Hohlräumen zu tun haben, die von Korallen der Gattung Cryptangia herrühren, obwohl von der Koralle selbst nichts erhalten ist. Ob diese Korallen wirkliche Parasiten waren, wie man nach dem Namen der einen Art, die aus dem Italienischen Tertiär als Cryptangia parasitica Michelin sp. beschrieben ist, vermuten könnte, oder ob es sich nur um Pseudoschmarotzer, die in die Bryozoe eingebettet sind, handelt, darüber lassen sich keine sicheren Angaben machen.

Ebenfalls von Rammingen stammt ein anderes interessantes Stück. Es ist eine Bryozoe, die auf der einen Seite zahlreiche runde, nicht tiefe Löcher in unregelmäßiger Anordnung aufweist. Diese Löcher rühren nun von Balaniden her, denn in verschiedenen Höhlungen sitzen noch die Schalen derselben. Es scheint aber, daß die Löcher nicht durch aktives Bohren der Balanus entstanden sind, sondern es liegt wohl hier eine Umwucherung vor. Wenn wir uns unter den lebenden Vertretern der Gattung umsehen, so sind, soweit mir bekannt, keine Balaniden mit Bohrapparat vorhanden, wohl haben wir andere Cirripedier, die sich einbohren, so z. B. Lithotrya, Alcippe und Cryptophialus. Die Balaniden heften sich dagegen nur mit der Basis an die Unterlage (Stein, Muschel, Schwämme etc.) an. Wächst nun die Unterlage, an die sich die Balanide geheftet hat, so kann eine Umwucherung, respektive auch Überwucherung stattfinden. Um diese Überdeckung mit Gewebe zu verhüten, ist z. B. Balanus armatus, der auf Schwämmen vorkommt, an seinem dritten Cirrenpaar mit hakenförmigen

---

[1]) E. Schütze, l. c., S. 150—155.

[2]) Herrn Professor Dr. J. Felix in Leipzig bin ich zu großem Dank verpflichtet für die Zusendung von gutem Vergleichsmaterial aus dem italienischen Tertiär.

Dornen versehen, um hiermit die wuchernde Schwammasse zerreißen und die Überwucherung verhindern zu können. Ähnlich wird es bei dem fossilen Balanus gewesen sein, der auf dem mir vorliegenden Stück von Rammingen in Bryozoe-Masse eingebettet ist. Wir haben es also nicht mit einem aktiven Eindringen der Balanide zu tun, sondern der Balanus spielt dabei nur eine passive Rolle.

IV.

Über patagonische Senonhopliten.

Von W. Paulcke.

Unter einer Reihe von Cephalopoden, die R. Hauthal am Cerro Casador sammelte, und deren Bearbeitung Verf. ausführte, befand sich eine Anzahl vorzüglich erhaltener Hoplitenformen. Neben den stratigraphischen Ergebnissen, die obersenones Alter der betr. Ablagerungen feststellen, boten die genetischen Befunde besonderes Interesse.

Unter Hinweis auf seine ausführliche Arbeit[1]) legte der Vortragende der Versammlung die Hopliten vor, und erläuterte das vorliegende Material.

Trotz weitgehender Unterschiede zwischen den extremen Formen war es unmöglich, die Hopliten als einzelne „gute Arten" von einander zu trennen, alle waren mit einander durch Übergänge verbunden, sodaß eine Zusammenfassung aller Formen unter einem Namen notwendig wurde.

Wegen der großen Plastizität in Körperform, Dicke, Sculptierung und Lobenliniengestaltung erhielt der Formenkomplex den Namen Hoplites plasticus.

Zur Bezeichnung der Art und Weise der Variationseigentümlichkeiten wurde auf die Quenstedtsche trinome Nomenclatur zurückgegriffen; und es gelangten 5 Gruppen zur Unterscheidung:

Hoplites plasticus — Hauthali.
„ „ — crassus,
„ „ — costatus,
„ „ — semicostatus,
„ „ — lævis.

Diese Gruppeneinteilung soll nur als Hilfsmittel zur Verständigung dienen; der allen gemeinsame Name plasticus deutet zur Genüge auf die Zusammengehörigkeit aller Formen hin. Ein scharfer Schnitt zwischen den genannten Formen wird auch äußerlich nicht durch diese Art der Benennung geführt, und soll auf keinen Fall geführt werden.

Jede Abtrennung von sog. Arten ist ja, wie wir wissen, überhaupt nur ein Notbehelf zu gegenseitiger Verständigung. Sowie einem Palaeontologen wirklich reichliches, gut erhaltenes Material zur Verfügung steht, wird ihm die Plasticität der „Arten" eindringlichst vor Augen geführt, und wenn er versucht, zu verfolgen, woher eine Art kam, und was aus ihr wurde, muß er gewahr werden, daß eine Artfixierung in der Natur nicht stattfindet, sondern daß das Gesetz dauernder Entwicklung stetig umbildend wirkt.

Das vorliegende Material zeigt nun in Gestalt und Sculptureigentümlichkeiten alle Übergänge von stark verzierten, niedrigmündigen, dicken

[1]) W. Paulcke: Die Cephalopoden der oberen Kreide Südpatagoniens. Bericht d. Naturf.-Gesellsch. Freiburg i. B. Bd. XV. Freiburg i. B. 1906.

(crassus) Formen zu seitlich comprimierten, glatten (laevis) Formen mit hohem Querschnitt.

Hand in Hand mit der Plasticität in diesen Merkmalen gehen bezeichnende Veränderungen in der Ausgestaltung der Lobenlinie.

Die Formen mit breiterem Querschnitt und kräftiger Sculptur zeigen während aller Entwickelungsstadien einen wohl ausgebildeten dreispitzigen Laterallobus I, bei dem die Seitenelemente deutlich als Äste des Gesamtlobus erscheinen.

Das Gleiche gilt für die Jugendwindungen der seitl. comprimierten, flachen, hochmündigen, wenig sculptierten Formen; dagegen tritt bei den späteren Windungen dieser Formen der Hoplitentypus mit deutlich weit vortretendem Laterallobus I mehr und mehr zurück. Die Seitenelemente gewinnen an Selbständigkeit, sie erscheinen schließlich mit dem Endglied des Lateral I und den übrigen Loben formell gleichartigen Elemente, die in geschwungener Linie angeordnet sind.

Kurz, wir sehen eine Anzahl gleichartig gestalteter Loben, mehr oder weniger serial angeordnet, die ihrer Anlage nach durchaus nicht gleichwertig sind: wir beobachten wie aus der Hoplitenlobenlinie diejenige des Placenticeras[1]) entsteht.

Wir sehen also den Placenticeratentypus in Gestalt, Sculptureigentümlichkeiten, wie in Lobenentwickelung aus dem Hoplitentypus entstehen.

Wir haben in den H. plasticus-laevis-Formen Entwickelungsstadien vor uns, die wir mit den crassus Formen, zu denen bis in alle Einzelheiten Übergänge vorhanden sind, unter dem gleichen „Arten"-namen vereinigen müssen. Palaeontologen, denen nur eine crassus Form und nur eine laevis Form vorläge, würden nicht zaudern, diese beiden nicht nur als verschiedene gute Arten zu bezeichnen, sie würden dieselben sogar verschiedenen Gattungen zuweisen!

In diesem Falle haben wir Formen vor uns, an denen das Woher und das Wohin des Entwicklungsganges erkennbar ist.

Die Fälle dürften nicht selten sein, in denen man unschlüssig ist, welcher vorhandenen „Gattung" oder „Art" man eine Form zuweisen soll, weil Merkmale der einen, wie der andern vorhanden sind.

Bei einer derartigen Sachlage scheint es dem Vortragenden praktisch, nicht etwa eine neue Gattungsbezeichnung in das unendliche Meer von Namen zu werfen, sondern aus den vorhandenen Namen der Formen, zwischen denen die neue Form steht, die neue Bezeichnung zu kombinieren, also z. B. lieber von einem Hoplitoplacenticeras zu sprechen, als einen Ixoceras oder einen Ypsilonites neu zu schaffen.

Bisweilen wird man mit dieser vorgeschlagenen Bezeichnungsweise das Woher und das Wohin der Entwickelung schon im Namen andeuten können, sehr oft zum mindesten imstande sein, auf verwandtschaftliche Beziehungen zwischen zwei Formen oder Formengruppe hinzuweisen. Je mehr wir aber mit bekannten Begriffen (in diesem Fall = Namen) operieren können, je weniger neue Namen wir einzuführen brauchen, desto besser.

Wir sollten auf Vereinfachung, nicht auf Erschwerung palaeontologischer Verständigungsweise hinarbeiten.

[1]) Vergleiche Douvillé. Bull Soc. France 3. Sér. Bd. 18. S. 288. Ferner: de Grossouvre: Les Ammonites de la craie supérieure Mém. pour serv. d. l. Cart. géol. dét. de France Paris 1893, und J. P. Smith, Proceed. Californ. Acad. of Sciences III. Sér. Geol. Bd. I No. 7.

Vortragender betonte dann weiter, daß bei der Gruppe des H. plasticus folgende Deutungen für die Erklärung der extremen Formen möglich scheint. Es kann sexueller Dimorphismus vorliegen, und Zwischenreihen enthalten in diesem Fall Formen mit äußerlichen Merkmalen mehr väterlichen oder mehr mütterlichen Ursprungs, bezw. die — äußeren — Eigentümlichkeiten, beider gemischt.

Es können weiter von altersher extreme (mindestens zwei) Formenreihen nebeneinander herlaufen, die in verwandtschaftliche Beziehungen traten, deren Ergebnis die Zwischenformenreihen (durch Kreuzung) sind.

Schließlich könnte eine Gruppe aus der anderen entstanden sein, wofür im vorliegenden Falle keine Anhaltspunkte vorliegen.

Jedenfalls bringen diese Formenreihen wieder einmal ein vorzügliches Beispiel für die Tatsache der Plastizität der Arten. Hoplites plasticus zeigt deutlich, was für gekünstelte Produkte Gattungs- und Artbezeichnungen sind. Es ist wahr, wir können diese Bezeichnungen als Verständigungsmittel zur Sichtung des Materials nicht entbehren, es sollte aber noch viel mehr als bisher dem Palaeontologen zur zweiten Natur werden, daß es in der Natur keine scharfen Art- und Gattungsgrenzen gibt, sondern daß die Unzulänglichkeit der Überlieferung des Materials und der Erkenntnis daran schuld ist, wenn wir beim klassifizieren und rubrizieren scharfe Schnitte machen.

V.

Sandsteinplatten mit Trocknungserscheinungen.

Vorgelegt von L. van Werveke.

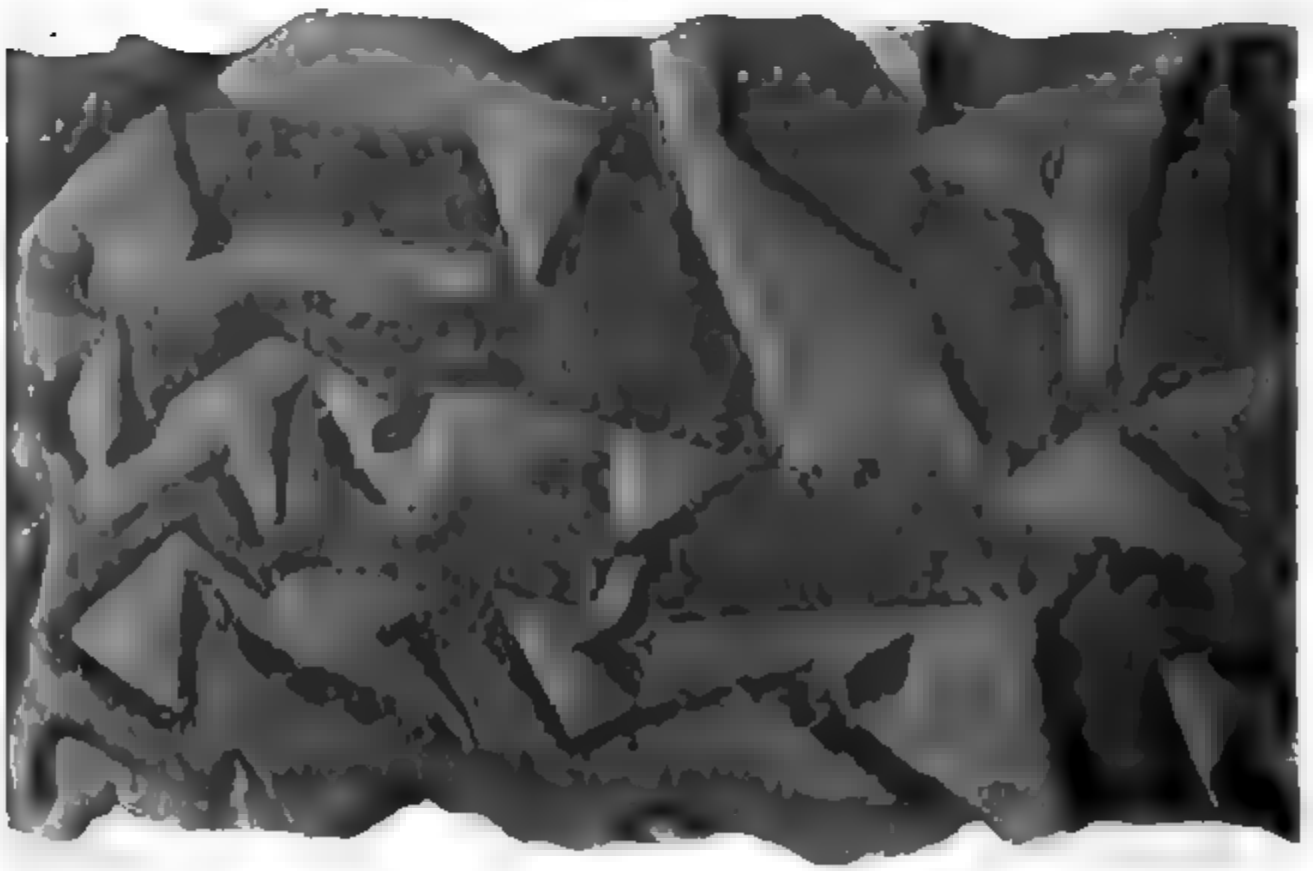


Fig. 5. Sandsteinplatte von St. Gangolph bei Mettlach.
$^{1}/_{11}$ der natürlichen Größe. — Original in der geologischen Landessammlung in Straßburg i. E.

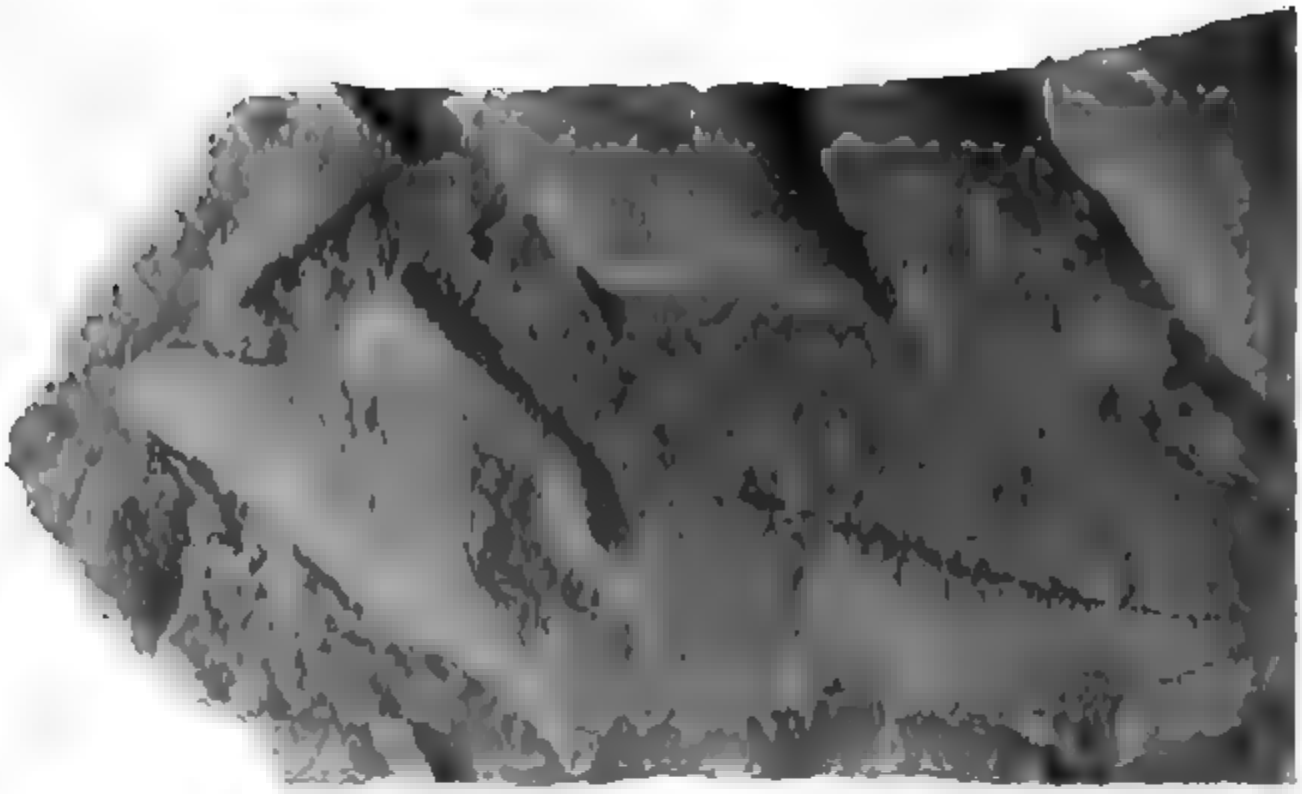


Fig. 6. Sandsteinplatte von St. Gangolph bei Mettlach.
1/11 der natürlichen Größe. Original in der geologischen Landessammlung in Straßburg i. E.

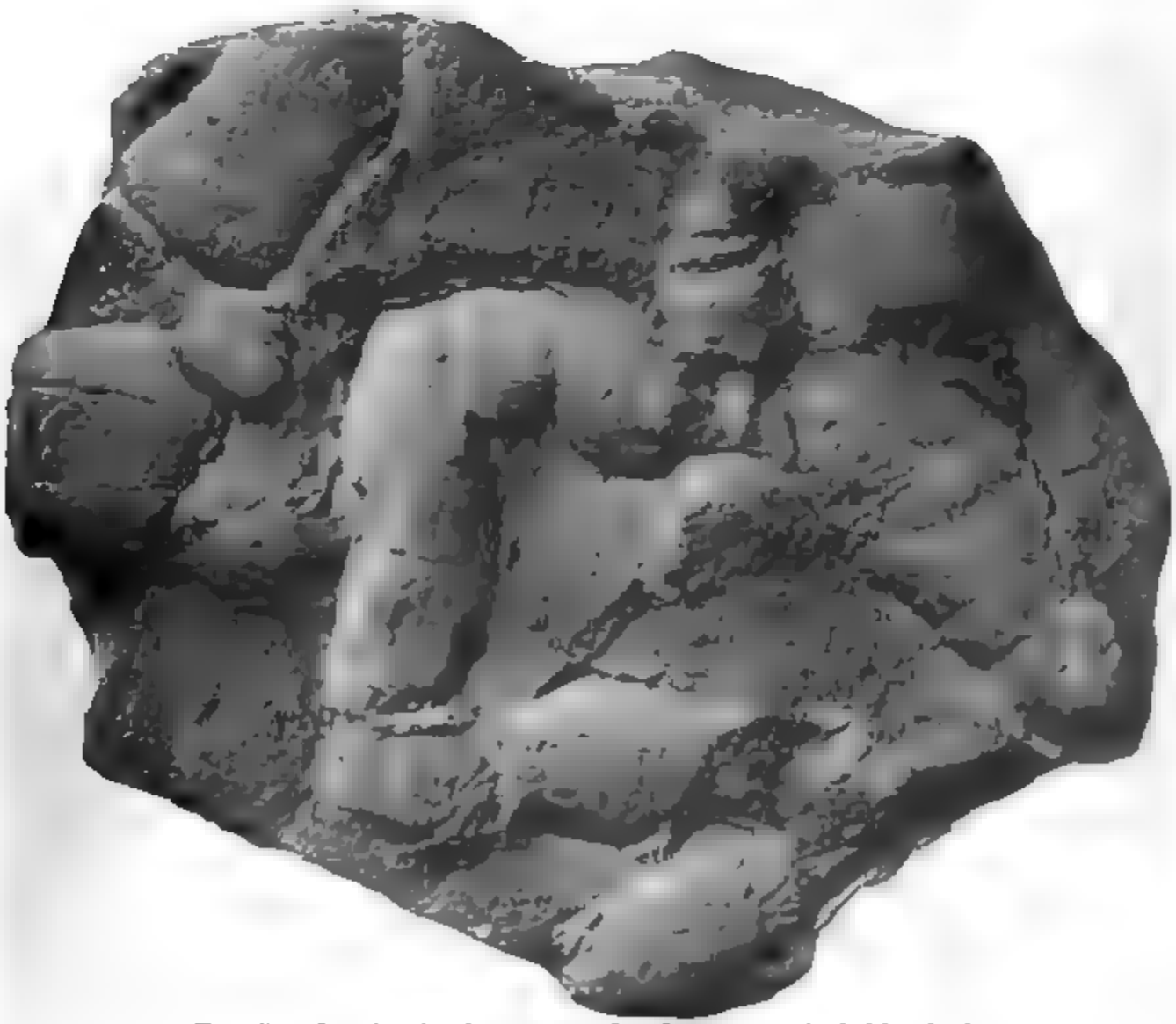


Fig. 7. Sandsteinplatte von St. Gangolph bei Mettlach.
1/7 der natürlichen Größe. — Original in der geologischen Landessammlung in Straßburg i. E.

Herr van Werveke hatte Sandsteinplatten ausgestellt, deren Schichtfläche mit eigentümlichen Bildungen bedeckt sind (vergl. Abbildung 5—7). Sie sind von Herrn Haußer im Vogesensandstein der Steinbrüche von St. Gangolph bei Mettlach aufgefunden und der Geologischen Landesanstalt von Elsaß-Lothringen geschenkweise überwiesen worden. Auch die Lichtbilder, die in den genannten Zeichnungen wiedergegeben sind, stammen von ihm. Fig. 5 stellt halberhabene, scharfeckig und scharfkantig begrenzte keilförmige Körper dar, die mit einem sehr dünnen Tonhäutchen überzogen sind. Man denkt unwillkürlich an die Rechnung in Keilschrift auf sechs Ziegelstein aus dem schwarzen Walfisch zu Askalon. In Fig. 6 sind die Körper größer, das Tonhäutchen ist von feinen, netzförmig verteilten Furchen durchzogen. Die walzenförmigen Körper der Fig. 7 sind durch eine dickere Tonhaut von dem umgebenden Sandstein getrennt, und erwecken durch ihre Quergliederung den Anschein, als habe man es mit Krebsresten zu tun. Herr van Werveke sprach seine Ansicht über die Entstehung zunächst nicht aus und überließ es den übrigen Mitgliedern, sich ohne Voreingenommenheit eine eigene Ansicht zu bilden. Die Platten wurden mit größtem Interesse besichtigt und gaben zu nachstehenden Bemerkungen Veranlassung, deren Wortlaut der Berichterstatter den Vortragenden verdankt.

Nach Herrn Salomon sind die Gebilde „in der Weise entstanden, wie das Walther (Gesetz der Wüstenbildung, 1900, S. 128) von den Tongallen annimmt. D. h. eine dünne Tonschicht wird bei der Austrocknung von Trockenrissen durchzogen und in einzelne Stücke geteilt, die bei weiteren Austrocknen ihre Ränder nach oben aufwölben und sogar einrollen. Während aber Walther die eigentlichen Tongallen (wohl auch des Buntsandsteins) so entstanden denkt, halte ich diese, in Übereinstimmung mit anderen Fachgenossen, für Tongerölle, die aus der Loslösung zusammenhängender, schon mehr oder weniger erhärteter Tonlagen hervorgegangen sind. Analoge rezente Tongerölle fand Herr Salomon im Sommer 1905 an der belgischen Nordseeküste bei Knoche in dem noch weichen Sand des Strandes eingebettet. Er sprach sich noch dafür aus, daß die vorliegenden eingerollten Tonschalen nicht längere Zeit vom Wasser bedeckt gewesen sein könnten.“ [1])

„Herr Schumacher glaubte, da er die Ansicht seines Kollegen über die Ursachen der zur Erörterung stehenden Erscheinungen naturgemäß bereits kennt und dieselbe für zutreffend hält, um nicht vorzugreifen, von einem näheren Eingehen auf den Gegenstand absehen zu sollen. Er beschränkte sich deshalb darauf, zu betonen, daß die Erscheinungen, welche die Sandsteinplatten bieten, seiner Ansicht nach jedenfalls nicht mit den bekannten Tongallen zu vergleichen sind, die in der Hauptsache nur als Tongeschiebe, manchmal vielleicht als solche, die nur aus geringer Entfernung herstammen, gedeutet werden können.“

Herr Keilhack „wies darauf hin, daß die Schlammkästen der Ziegeleien analoge Bilder liefern, wenn das Wasser verdunstet und die auf dem ausgeschlemmten Sande liegende dünne Tonhaut sich abblättert. Die Einrollung wird dadurch bewirkt, daß das Material der

[1]) Dieser Mitteilung an den Berichterstatter fügt Herr Professor Salomon hinzu: „Jetzt teilt mir aber mein Assistent, Herr Wilhelm Spitz, mit, daß er im Sommer 1906 in einer der Kiesgruben des Pleichhardtsfirster Hofes bei Heidelberg solche gekrümmte Tonscherben in Wasserlachen unter einer etwas weniger als 0,1 m hohen Wasserschicht sah. Da der Regen, dem die Lachen ihre Entstehung verdankten, vor drei Tagen gefallen war, so haben sich die Gebilde also die ganze Zeit lang im Wasser erhalten. Es war sogar schon etwas Sand daneben und darüber angeschwemmt“.

Unterschicht solcher Haut gröberes und daher weniger sich zusammenziehendes Material enthält, als die tonreichere, mehr zum Schwinden geneigte Oberseite. Die tütenförmige Einrollung ließe sich aus verschiedener Dicke der abblätternden Schicht erklären."

Herr Pompeckj, der die Anschauung vertritt, daß bei der Bildung des Deutschen Buntsandsteins der Wind einer der wichtigsten Faktoren war, sprach folgende Ansicht aus: „In einem flachen Tümpel mit sandigem Grunde wurde — wahrscheinlich durch Wind — tonreicher Staub getrieben, der als dünne, gleichmäßige Decke ausgebreitet wurde. Der Tümpel trocknete aus, die dünne Tondecke zerriß dabei in zahlreiche kleine Schollen, welche an den Rändern der Trockenrisse tütenförmig aufgebogen wurden. Sand, welcher später über das ganze geweht wurde, der dabei natürlich auch unter die aufgerollten Tontüten gelangte, hat die Trockenrisse und Tontüten in der heute vorliegenden Form konserviert. — Die Platten zeigen jetzt die Unterseite der einst in einem Tümpel des Buntsandsteins gebildeten Tondecke."

Nun äußerte sich auch Herr van Werveke dahin, daß es sich in den verschiedenen abgebildeten Fällen, sowohl bei den keilförmigen als bei den walzenförmigen Bildungen um Tonhäute handelt, welche an einer Küste durch Absatz von Schlamm aus Wasser gebildet, beim Rückzug des Wassers, bei Ebbe, trocken gelegt, von Rissen durchzogen und von den Rißrändern aus aufgerollt wurden. Bei der nächsten Flut erfolgte die Einbettung in Sand und bei den walzenförmigen Körpern wohl auch eine stärkere Einrollung. Mitwirkung von Wind nahm er nicht an, wie er auch für die Entstehung des Löß, wenigstens für den Löß des Rheintals, nicht die große Rolle anerkennen will, welche ihm von den Anhängern der Richthofen'schen Theorie zugewiesen wird.

Nachtrag. Während mir die Korrektur vorliegt, erhalte ich von Herrn Professor Pompeckj folgende Mitteilung (Göttingen, 21. Aug. 1907):

„Bei dem Bahnhof Kreiensen fand ich neulich am Fuß eines Diluvialhanges eine Lage zusammengeschwemmten Tons mit Trockenrissen. Die ca. 1 cm dicken Tonscherben waren ziemlich stark aufgebogen. Daneben waren Tonhäutchen zu beobachten, die ca. 1 mm dick, von den Tonscherben abgelöst waren, und die eine ebenso starke Krümmung zeigten, wie die von Ihnen vorgelegten Tontüten. Ich hob vorsichtig solche Tontüten ab und legte sie in Wasser. Im Lauf von 4—5 Sekunden waren sie zusammengefallen, vollkommen flach geworden.

Das beweist mir, daß bei der Erhaltung der Tontüten im Buntsandstein Wasser nicht mitgewirkt hat, wie ich das s. Z. in Wörth auch ohne Beweis durch Experiment ausgesprochen habe. Durch das Wasser eines überflutenden Meeres müßten die Tontüten — imbibiert — vollkommen zusammengeklatscht sein. Fließendes Wasser, das Sand mitführte, hätte 1. denselben Einfluß auf die Tontüten ausüben müssen, 2. müßte das doch stark bewegte Wasser durch die mitgeführten Sandmassen die Tontüten zerrissen, zertrümmert haben.

Tonscherben von der Dicke etwa eines cm fielen im Wasser nach etwa 10 Minuten auseinander, wurden flach.

Die von dem Assistenten des Herrn Kollegen Salomon gemachte Beobachtung beweist nur, daß dicke, nicht ganz ausgetrocknete Tonscherben gegenüber geringen Quantitäten Wassers, wie sie nach oder bei einem Regen in einem Steinbruch zusammenrinnen, widerstandsfähiger sind.

Aber für die Annahme, daß der Buntsandstein eine Marinbildung ist, beweist die Beobachtung nichts.

Immer mehr drängt sich mir die Überzeugung auf, daß für die Erklärung von Buntsandsteinbildungen der Wind mit herangezogen werden muß; nicht so, daß der ganze Buntsandstein eine Wüstenbildung sein muß, sondern so, daß manche Erscheinungen, wie auch gerade die Erhaltung Ihrer Tontüten, nur erklärbar sind dadurch, daß Wind Sand bewegte und zusammenhäufte."

VI.

Außerdem legte Herr van Werveke im Manuskript:

die Tektonische Übersichtskarte des östl. Lothringen, der Saarbrücker Gegend, der Haardt und des nördlichsten Teils der Vogesen im Maßstab 1:200000

vor. Diese Karte ist inzwischen auf die Hälfte, also auf den Maßstab 1:400000 verkleinert, den Begleitworten zur Höhenschichtenkarte von Elsaß-Lothringen im Maßstab 1:200000 beigefügt worden. Die Karte zeigt aufs deutlichste, daß man es in dem ganzen Gebiet nicht mit einem Senkungsfeld, sondern mit einem Faltungsgebiet zu tun hat. Man hat gleichsam die ersten Anfänge eines Faltengebirges vor sich. Siehe Tafel I.

VII.

Über triboluminescente Zinkblende.

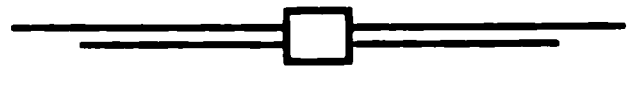
Von Ernst Sommerfeldt.

Der Vortragende berichtet über die Untersuchung der (in der mineralogischen Literatur schon öfters erwähnten) triboluminescenten Zinkblende, von welcher ein durch Vermittelung der Auer-Gesellschaft erhaltenes amerikanisches Vorkommen auch demonstriert wird. Die Untersuchung war eine spektranalytische, da zu einer quantitativ-analytischen erstens das Material nicht genügend homogen ist, und da zweitens die Beimengungen in prozentual zu geringer Menge vorhanden sein dürften, um quantitativ bestimmt werden zu können.

Für die Erklärung der Triboluminescenz hat man zwischen zwei Möglichkeiten die Wahl: Erstens kann in dem Hemimorphismus der Krystallformen oder zweitens in dem Vorhandensein von Beimengungen die Ursache für die Triboluminescenz erblickt werden. Zwar liegt gegen erstere Erklärungsweise der Einwand nahe, daß nach ihr alle Varietäten der Zinkblende Triboluminescenz besitzen müßten, aber man könnte diesen Einwand durch folgende Überlegung vermeiden: Eine große Anzahl von triboluminescenten Stoffen (Rohrzucker, Santoninderivate und andere) besitzt polare Axen, so daß die Existenz derselben als Vorbedingung für Triboluminescenz in vielen Fällen gelten kann. Umgekehrt aber genügt keineswegs das Vorhandensein polarer Axen allein, sondern es müssen noch andere einstweilen unbekannte physikalische Nebenumstände hinzukommen, um diese immerhin seltene Eigenschaft hervorzubringen. Da nun ver-

schiedene chemisch ähnlich konstituierte Zinkblenden z. B. schon durch die Farbe sich sehr stark unterscheiden können, erscheint es nicht unmöglich, daß die betreffenden Nebenbedingungen, welche die wegen der polaren Axen mögliche Triboluminescenz gewissermaßen auslösen könnten, nur einen Teil der Zinkblendevarietäten innewohnen.

Die Untersuchung des Vortragenden zeigt nun aber, daß nicht in dem Hemimorphismus sondern in der Bildung fester Lösungen die Ursache für die Triboluminescenz in diesem Fall zu suchen ist, denn die Linien, welche das durch einen kleinen Nebenapparat längere Zeit hindurch zum Leuchten gebrachte Präparat bei spektraler Zerlegung erkennen läßt, stimmen nicht mit denen des Zinks überein. Mit voller Sicherheit konnte das beigemengte Element, welche die Triboluminescenz bewirkt, nicht bestimmt werden, am wahrscheinlichsten jedoch ist es der Bleigehalt, welcher sich auch chemisch ermitteln läßt. Daß wirklich die Bildung fester Lösungen die Ursache derartiger Luminescenzerscheinungen sein kann, stimmt auch mit den Beobachtungen anderer Autoren über Kathodoluminescenz gut überein, aus welchen hervorgeht, daß schon äußerst minimale Beimengungen zur Hervorbringung von Luminescenz genügen können.



b) Exkursionsberichte.

Bericht über die Ausflüge des Oberrheinischen geologischen Vereins in Wörth a. S.

Von L. van Werveke.

Dienstag, den 17. April. Besichtigung der Ölfelder der Gewerkschaft Gute Hoffnung.

Nicht ohne Bedenken hatten die reichsländischen Geologen, vor allem ihr ehrwürdiger Nestor, Herr Professor Benecke, der diesjährigen Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins in Wörth entgegen gesehen. Ein halbes Dutzend Herrn würden sich wohl einfinden, meinte Herr Professor Benecke. Obwohl nie optimistisch gestimmt, erwiderte ich, daß die Sache doch wohl so schlimm nicht stehe. Das Bedenken schien begründet, als anfangs die Meldungen recht langsam und spärlich eingingen; erst die letzten Tage vor der Versammlung ließen ein gutes Gelingen voraussehen. War es das geologische Programm, welches die Anziehung bewirkt hatte, oder war es die völkergeschichtliche Bedeutung des kleinen unterelsäßischen Städtchens, oder war es die große Anhänglichkeit der Mitglieder an den Verein, welche den Erfolg bedingt haben? Alle Ursachen mögen zusammengewirkt haben, und die reichsländischen Geologen sind den Mitgliedern dankbar für die Bereitwilligkeit, mit der sie ihrer Einladung gefolgt sind.

Herr Apotheker Frey in Wörth a. S., hieß es im Programm in erster Linie, ist bereit, diejenigen Herrn, welche am Nachmittag mit dem Zuge 2 Uhr 55 in Wörth eintreffen wollen, auf vorherige Anmeldung von Station Dürrenbach aus (2 Uhr 37) in das Ölfeld und in die Raffinerie sowie an die neu erbohrte heiße Quelle der Gewerkschaft Gute Hoffnung zu führen.

Die Besichtigung hatten die Direktoren der Bohrunternehmungen und der Raffinerie, die Herren Jess und Berg in bereitwilligster Weise gestattet; die Erlaubnis wurde auf meinen Antrag durch den Besitzer, die Deutsche Tiefbohr-Aktiengesellschaft in Nordhausen am Harz, jetzt in Berlin, Herrn Direktor Nöllenburg, bestätigt. Statt der erwarteten kleinen Gesellschaft fanden sich zur festgesetzten Zeit zahlreiche Herrn am Bahnhof Dürrenbach ein. Herr Direktor Berg übernahm die Führung in die Raffinerie, wo zuerst die fraktionierte Destillation des Rohöls, dann die chemische Reinigung der gewonnenen Destillate und schließlich die Fertigstellung zum Versand vorgeführt und erklärt wurden.

Zahlreiche Pumpstationen (vergl. Abbildung 8) rechts und links der Straße von Dürrenbach nach Wörth, sowohl in der hier sehr breiten Alluvial-

Fig. 8. Bohrung auf Petroleum bei Gunstett (Bohrturm und Pumpen). (Gewerkschaft Gute Hoffnung Wörth.)

ebene der Sauer als auf den angrenzenden Hügeln ließen die Ausdehnung der abgebauten Ölfelder erkennen. Das Pumpen geschieht durch Petroleum- und Benzinmotorbetrieb, die Pumpen sind in sehr geschickter Art gruppenweise an die Motore angeschlossen. In der Werkstätte hatte Herr Direktor Jess eine Übersicht über die ausgeführten Bohrungen sowie eine ganze Reihe von Bohrproben, sowohl Schlamm- als Gesteins- und Kernproben aufgelegt. Unter diesen erregten rote Mergel mit Anhydritknollen die besondere Aufmerksamkeit; sie treten unterhalb der ölführenden Schichten in einer Mächtigkeit von 100 m auf und werden bisher als Liegendes der produktiven Ölschichten angesehen.[1]) Der Berichterstatter erklärte das Ölvorkommen im Felde der Gewerkschaft Gute Hoffnung und hob die

[1]) In der Tat hat keine der unter diese rote Leitschicht abgetauften Bohrlöcher flüssiges Bitumen zu Tage gefördert, obgleich Bitumenspuren nicht ganz fehlen. Im Bohrloch Oberkutzenhausen I wurden zwischen 12,3 und 15,3 m unter den roten Mergeln, zwischen 498,5 und 501,5 m Tiefe des Bohrloches, feine Sande angetroffen, deren Körner teilweise bräunlich gefärbt sind und beim Glühen schwarz werden, während sich gleichzeitig ein schwacher Bitumengeruch bemerkbar macht (van Werveke, Schichtenfolge im Oligocän der Tiefbohrungen von Oberstritten und Oberkutzenhausen. Mitteilungen geol. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen Bd. VI, 1907, S. 42). Die Bohrung 1115, wie die vorige im Pechelbronner Felde gelegen, hat zwischen 622 und 625 m Tiefe schwarze, stark bituminöse schiefrige Mergel und zwischen 627 und 631 m dieselben Mergel, aber von mehr grauer Farbe erkennen lassen. Soweit sich aus den nur wenige Millimeter messenden Stückchen schließen läßt, muß das Gesamtaussehen der Gesteine ganz dem der Posidonienschiefer oder der Fischschiefer entsprechen, wie bei diesen, kann der Bitumengehalt nur ein ursprünglicher sein. Sie sind aus mergeligen Faulmassen hervorgegangen. Wo die organischen Massen mit Sand vermischt niedergeschlagen wurden, können sich Ölquellen bilden, wo sie in tonigen Massen eingebettet wurden, ist die Bildung von Quellen ausgeschlossen.

Bedeutung der hier von Herrn Direktor Jess ausgeführten Beobachtungen für die Frage der Entstehung der unterelsässischen Petroleumlager hervor.

In einem Aufsatz, Vorkommen, Gewinnung und Entstehung des Erdöls im Unter-Elsaß, der zuerst in den Mitteilungen der Philomathischen Gesellschaft (3. Jahrgang, 1895, 1. Heft 17—40) und etwas später in erweiterter Form in der Zeitschrift für praktische Geologie (1895, S. 97—114) erschienen ist, hatte der Berichterstatter die verschiedenen Ansichten auseinander gesetzt, welche bis dahin über das Erdöl des Unter-Elsaß geäußert worden waren. Für sekundäre Entstehung sprachen sich aus Strippelmann und Nöldecke, welche beide die ursprüngliche Lagerstätte in ältere als mesozoische Schichten, in Silur, Devon und Karbon verlegen, Piedbœuf, der die Urlagerstätte im Muschelkalk sucht, Le Bel, welchem die Mendelejeff'sche Theorie der Entstehung des Erdöls aus der Einwirkung von Wasserdampf auf kohlehaltiges Eisen im glühenden Erdinnern am meisten zusagt usw. Ich selbst sprach mich für ursprüngliche Entstehung der elsässischen Erdöllager aus, und gab eine beschränkte Wanderung nach erfolgter Zerreißung der Lager zu. In neuerer Zeit haben sich Monke und Beyschlag wieder sehr bestimmt für sekundäre Entstehung ausgesprochen (Über das Vorkommen des Erdöls, Zeitschrift für prakt. Geologie, 1905, 1—5; 65—69; 421—426). Über das Feld der Gewerkschaft Dürrenbach drücken sich die Verfasser in folgenden Worten aus:

»Je näher nach dem Gebirge zu, desto mehr nimmt die Ergiebigkeit der einzelnen Bohrlöcher, aber auch der Prozentsatz der Fehlbohrungen ab, bis schließlich in der Nachbarschaft der Hauptbruchspalte, z. B. zwischen Morsbronn und Gunstett, fast mit jeder Bohrung Öl angetroffen wird, aber immer nur in geringen Mengen. Es ist anzunehmen, daß hier in der Randzone der eingesunkenen Tertiärscholle eine starke Zertrümmerung der Schichten stattgefunden hat, wodurch zwar die Imprägnierung eine allgemeinere wurde, zugleich aber die Ölzuflüsse sich zersplitterten.« (S. 66.)

Ich konnte mich der Ansicht der Verfasser nicht anschließen und habe meinen Standpunkt in einem Aufsatz dargelegt, der im 1. Hefte vom Bd. VI der Mitteilungen der geologischen Landesanstalt erscheinen wird, und als Sonderabruck den Teilnehmern an der Versammlung in 50 Abzügen zur Verfügung gestellt wurde.

In Bezug auf das Ölfeld der Gewerkschaft Gute Hoffnung und im Anschluß an die Anführung der eben mitgeteilten Worte von Monke und Beyschlag drückte ich mich in diesem Aufsatz in folgender Weise aus:

»Auffallend ist es alsdann, daß die Hauptspalte selbst für die Zufuhr von Öl nicht günstig gewesen sein kann, denn da, wo sich die Grenze von ölfreiem zu ölführendem Gebiet, die durch die sorgfältigen Untersuchungen des Herrn Direktors Jess in Dürrenbach genau bekannt ist, und die Hauptverwerfung am stärksten nähern, etwa mittwegs zwischen Morsbronn und Gunstett, bleiben sie immerhin noch 700 m voneinander entfernt. Sowohl nördlich als südlich von diesem Punkt weichen sie weiter auseinander. Eine bei Morsbronn niedergebrachte Bohrung,[1]) durch welche in der Tiefe von 400 m die Hauptspalte durchsunken wurde, hat kein Öl ergeben. Aber auch im ölführenden Gebiet spielen die Spalten sicher keine Rolle, da der Hauptölhorizont eine durchaus regelmäßige Lagerung zeigt. Er liegt einige, im Mittel 5 m über der mächtigen roten Mergel-

[1]) van Werveke, Bemerkungen zu den Blättern Saarbrücken und Pfalzburg der tektonischen Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen, und über die Einfallsrichtung der Rheintalspalten. Mitteil. Philom. Ges. in Els.-Lothr. 1905, Jahrg. 13, S. 239.

schicht, auf welche ich früher die Aufmerksamkeit gelenkt habe[1]) und nach dem bekannten Fallen und Streichen dieser Schicht läßt sich beim Abteufen eines neuen Bohrloches mit Sicherheit die Tiefe vorausbestimmen, in der er angetroffen wird. Wären Spalten vorhanden, so könnten sie nur geringfügige Sprunghöhen aufweisen, und von solchen geringfügigen Störungen könnte man wieder nicht annehmen, daß sie Öl aus der Tiefe zuführen könnten. Dagegen ist es nicht unwahrscheinlich, sogar ziemlich sicher, daß eine längere, gegen NNW streichende Störung das Gebiet durchsetzt, welche die Schichten wenig gegen W gesenkt hat. Östlich der Verwerfung streichen die Schichten N 75° O bis O—W und fallen auf eine Erstreckung von 1050 m (zwischen den Bohrlöchern 377 und 76) mit 7,1 % gegen Süden. Westlich der Störung wendet sich das Streichen in N 25° O, das Fallen ist östlich mit rund 9 %.

Von der bekannten äußeren Grenze des Ölgebietes nimmt der Ölreichtum bis zu einer ihr parallel laufenden 750 m entfernten Linie zu, jenseits dieser Linie wieder ab. Auf dieses Verhalten ist die genannte Spalte, welche quer zur Linie größter Ölführung verläuft, ohne jeglichen Einfluß.

Nur dieser nahe über den Roten Mergeln liegende Ölhorizont ist es, welcher bisher östlich der bekannten Ölgrenze keine Fehlbohrungen ergeben hat, und welcher hauptsächlich durch Pumpwerke ausgebeutet wird. Die gewöhnliche Leistungsfähigkeit der besseren Bohrlöcher ist 3—4 Faß im Tag.

Andere Ölhorizonte sind seltener und werden nur in einer geringen Anzahl von Bohrungen in bauwürdiger Ausbildung vorgefunden. Bei den Werkstätten wird ein Öl gepumpt, das in etwa 170 m Tiefe erbohrt ist und ungefähr 245 m über den Roten Mergeln liegt. Das Bohrloch 154 an der Straße von Dürrenbach nach Morsbronn ergab Öl bei 280 und 388 m, die obere Grenze der Roten Mergel bei 395 m Tiefe; das Öl liegt also 7 und 115 m über dieser Schicht. Im Bohrloch 168, an derselben Straße, aber näher an Dürrenbach gelegen, wurde Öl bei 200, 330—340 und 440 m, die Rote Mergelschicht bei 450 m angefahren; das Öl tritt 10, 100—110 m und 250 m über der letzteren auf. Für die angeführten Bohrlöcher erhalten wir also für das Öl Höhenlagen über den Roten Mergeln von 7—10 m, 100—115 und 245—250 m.

In der Mehrzahl der übrigen Bohrlöcher liegt das tiefste Öllager näher an den Roten Mergeln, bis zu einem geringsten Abstand von 0 m und einem mittleren Abstand von 5 m.[2]) Die oberen Öllager streichen SW—NO mit einer einzigen Ausnahme, die erst in neuerer Zeit bekannt wurde und senkrecht dazu gerichtetes SO—NWliches Streichen aufweist.

Für die oberen Ölhorizonte gilt dasselbe wie für die Pechelbronner Bohrungen; die Funde sind unsicher.

---

[1]) Zeitschrift für prakt. Geologie, 1895, S. 98.

[2]) Ich habe oben den Ausdruck Ölhorizont gebraucht; ich verstehe darunter nicht eine bestimmte ölführende Schicht, sondern eine Reihe nahe beisammen vorkommender Schichten, ein Schichtenbündel. Das Profil der Gruben von Schwabweiler, das Andreae im Atlas seiner Abhandlungen über das Tertiär des Elsaß mitgeteilt hat, gibt hierfür ein lehrreiches Beispiel. Soweit ich aus den mir bekannten Zahlen übersehen kann, hat man es bei Pechelbronn mit sechs ölführenden Schichtenbündeln oder Ölhorizonten zu tun, die rund 5, 50, 155, 195—200, 240 und 250 m über den Roten Mergeln liegen. Der oberste und der unterste Horizont von Morsbronn stimmen mit dem 5. und 6. Horizont von Pechelbronn überein, der mittlere schiebt sich zwischen die Pechelbronner Horizonte ein. Der tiefere Horizont von Pechelbronn ist nur durch geringe Ölspuren mit Gas in der Tiefbohrung II von Oberkutzenhausen bekannt geworden. Die besseren Ölfunde bei Pechelbronn gehören den oberen Horizonten an, z. B. die reiche Quelle 146 dem Horizont von 195—200 m.

Es ist also nicht richtig, sich so allgemein über die Abnahme der Fehlbohrungen gegen das Gebirge hin auszudrücken wie dies Monke und Beyschlag getan. Auch spricht die regelmäßige Lagerung des unteren Ölhorizontes unbedingt gegen eine starke Zertrümmerung, also auch unbedingt gegen die Ansicht dieser beiden Autoren.

Von den Werkstätten ging es nun zu der im Jahre 1904 erbohrten Thermalquelle bei Morsbronn. Sie ist für gewöhnlich geschlossen, wurde aber für den Besuch der Gesellschaft geöffnet. Die Bohrung war zur Aufsuchung von Petroleum aufgeführt worden, allerdings gegen den Willen des Herrn Jess, der dieselben von vornherein für aussichtslos hielt. Ich war derselben Ansicht als ich, allerdings zu spät, von der Bohrung Kenntnis erhielt. Sie ist in einer Talmulde angesetzt, deren Gehänge mit Löß bedeckt sind, unter dem nur an wenigen Stellen älteres Gebirge zu Tage tritt. Trotzdem gestatteten sie, zu schließen, daß das Bohrloch in der Nähe der großen Rheintalverwerfung angesetzt sei. Die Spalte wurde denn auch tatsächlich in der Tiefe zwischen 400 m und 401 m durchbohrt; die Probe aus 400 m bestand noch aus typischen Kalksandstein des Oligocäns, die Probe von 401 m ließ bereits das Vorkommen von Muschelkalk vermuten und eine Probe von 406 m ließ keinen Zweifel darüber, daß die Sohle des Bohrlochs in der oberen Abteilung des mittleren Muschelkalks stand. Es fanden sich Brocken von dunkelm Schiefer, hellbräunlichem dichtem, dolomitischem Kalk, Zellenkalk, Kalkspat, Quarz und bräunlicher Chalcedon. Bei 400 m[1]) trat eine Quelle zu Tage, welche 250 Liter in der Minute schüttete und eine Temperatur von 28° C. aufwies. Eine von mir ausgeführte Bestimmung der Gesamtmenge an festen Bestandteilen ergab 6,120 gr in Liter, und ließ nach qualitativen Versuchen einen Gehalt an kohlensauren Alkalien erkennen. Das Wasser war eisenhaltig und gab starke Reaktionen auf Chlor, Schwefelsäure, Kalk und Magnesia.

Bei 401 m wurde eine zweite Quelle erschrotet, welche 700 Liter in der Minute lieferte, und eine Temperatur von 30° aufwies.

Eine im Polytechnischen Institut des Herrn Dr. Haenle in Straßburg ausgeführte Analyse, die mir durch den Besitzer der Quelle, Herrn J. Vogt in Niederbruck (Ober-Elsaß) freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, gab folgende Zahlen:

	Im Liter
Chlornatrium	1,668100 gr
Chlorkalium	0,152250 „
Chlorlithium	0,001128 „
Salpetersaures Natron	0,000530 „
Jodkalium	0,000276 „
Schwefelsaure Magnesia	0,078590 „
Schwefelsaures Calcium	0,326850 „
Doppeltkohlensaures Calcium	0,288760 „
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	0,035600 „
Tonerde	0,006907 „
Kieselsäure	0,020100
Zusammen	2,578091 gr
Freie Kohlensäure	0,077000 „

Das Vorkommen von Kalkspat bei 433 m ließ noch immer die Nähe der Spalte erkennen. In derselben Tiefe wurde schiefriger, bituminöser Salzton gefunden.

[1]) Die hier angeführten Tiefen, Stärke und Temperatur der Quelle sowie die Bohrproben verdanke ich Herrn Direktor Jess.

Bei 443 m wurde eine Spalte angebohrt, in der während 2 Stunden das Quellwasser und das Wasser der Spülung verloren ging. Die Bohrproben gestatteten nicht, zu entscheiden, ob mit der Kluft gleichzeitig eine Verschiebung der Schichten stattgefunden hat.

Ein Kern aus 487 m ließ die Grenze von unterem Muschelkalk zu oberem Buntsandstein erkennen.

Bei 497 m wurde wieder eine Kluft angefahren und bei 507 m eine dritte Quelle mit einem Schüttungsvermögen von 500—600 Liter in der Minute und einer Temperatur von 33° C. Sie enthielt nach einer von mir ausgeführten Bestimmung 2,43 gr Salze im Liter. Hauptbestandteil ist Chlornatrium, daneben kommt schwefelsaurer Kalk, schwefelsaure Magnesia und kohlensaurer Kalk vor. Der Rückstand beim Verdampfen, mit Wasser aufgenommen, zeigt alkalische Reaktion.

In deutlich charakterisierten Zwischenschichten wurde bei 544,80 m Tiefe eine 4. Quelle mit 43 bis 44° C. erbohrt. Der Gehalt an festen Bestandteilen im Liter betrug 4,3 gr. Damit stieg die Gesamtwassermenge auf 2000 Liter in der Minute. Wegen seiner hohen Temperatur hat sich das Wasser bereits in einer ganzen Reihe von Fällen bei rheumatischen Erkrankungen als sehr wirksam erwiesen.

Bei 543 m stand das Bohrloch in Konglomeraten der Zwischenschichten; eine Probe aus 567 m wies auf dieselbe Abteilung hin.

Eine im Polytechnischen Institut des Herrn Dr. Haenle in Straßburg ausgeführte Analyse der tiefsten Quelle, die mir gleichfalls durch den Besitzer, Herrn J. Vogt, in Niederbruck zur Verfügung gestellt wurde, ergab im Liter:

Chlornatrium	1,63530 gr
Chlorkalium	0,14786 „
Chlormagnesium	0,00355 „
Chlorammonium	0,00313 „
Natriumsulfat	0,06261 „
Calciumsulfat	0,25500 „
Strontiumsulfat	0,00045 „
Calciumbicarbonat	0,22000 „
Ferrobicarbonat	0,01474 „
Magnesiumbicarbonat	0,07453 „
Tonerde	0,00050 „
Kieselsäure	0,02250 „
Zusammen . .	2,44017 gr
Freie Kohlensäure, Brom, Jod, Salpetersäure, Phosphorsäure, Schwefelwasserstoff . . .	Spuren.

In den Hauptbestandteilen weicht die Natur der Salze nur wenig von der der 2. Quelle ab. Hauptbestandteile sind Chlornatrium, schwefelsaures Calcium, kohlensaures Calcium und Chlorkalium.

Aus Zwischenschichten, an einer Spalte, entspringt auch die Quelle von Niederbronn.

Die Bohrung ist nach sehr verschiedenen Richtungen von Interesse. 1. Sie lehrt uns in einem wenig aufgeschlossenen Gebiet die genaue Lage der großen Rheintalverwerfung erkennen. 2. Daß hier Muschelkalk unter Tertiär erbohrt worden ist, ist ein Beweis dafür, daß die Spalte vom Gebirge ab, gegen Osten, einfällt, mithin eine echte Verwerfung ist. Würde die Spalte, wie Andreae angenommen hat, gegen das Gebirge einfallen

also eine Uberschiebung darstellen,[1]) so hätte die Bohrung in ihrer ganzen Tiefe Tertiär angetroffen haben müssen. 3. Die Tiefenstufe ist eine ungewöhnlich niedrige; für die Quelle bei 401 m beträgt sie 19 m, für die Quelle aus 545 m 15,4 m. 4. Die Zahl der Quellen ist eine auffallende. 5. Die aufgeschlossenen Wasser sind salzhaltig und beweisen, wie dies auch durch eine Reihe anderer Bohrungen bereits dargetan ist, daß der Buntsandstein in tieferer Lage salzhaltig ist, und daß man nicht damit rechnen kann, durch Tiefbohrungen Trinkwasser in demselben aufzuschließen.[2]) 6. Die Bohrung kann nicht dazu veranlassen, zur Aufsuchung von Petroleum sich an die Hauptspalte zu halten.

Die Gesellschaft war noch zu unternehmungslustig, um den graden Weg nach Wörth einzuschlagen und wandte sich, nach der Besichtigung der Quelle, den Aufschlüssen an der Straße bei Eberbach zu, wo Lias β—δ zur Beobachtung gelangten.[3])

Weiter ging es nun durch den Niederwald, wo Aufschlüße im untersten Lias und im feinkörnigen rhätischen Sandstein besichtigt wurden, gegen Wörth.

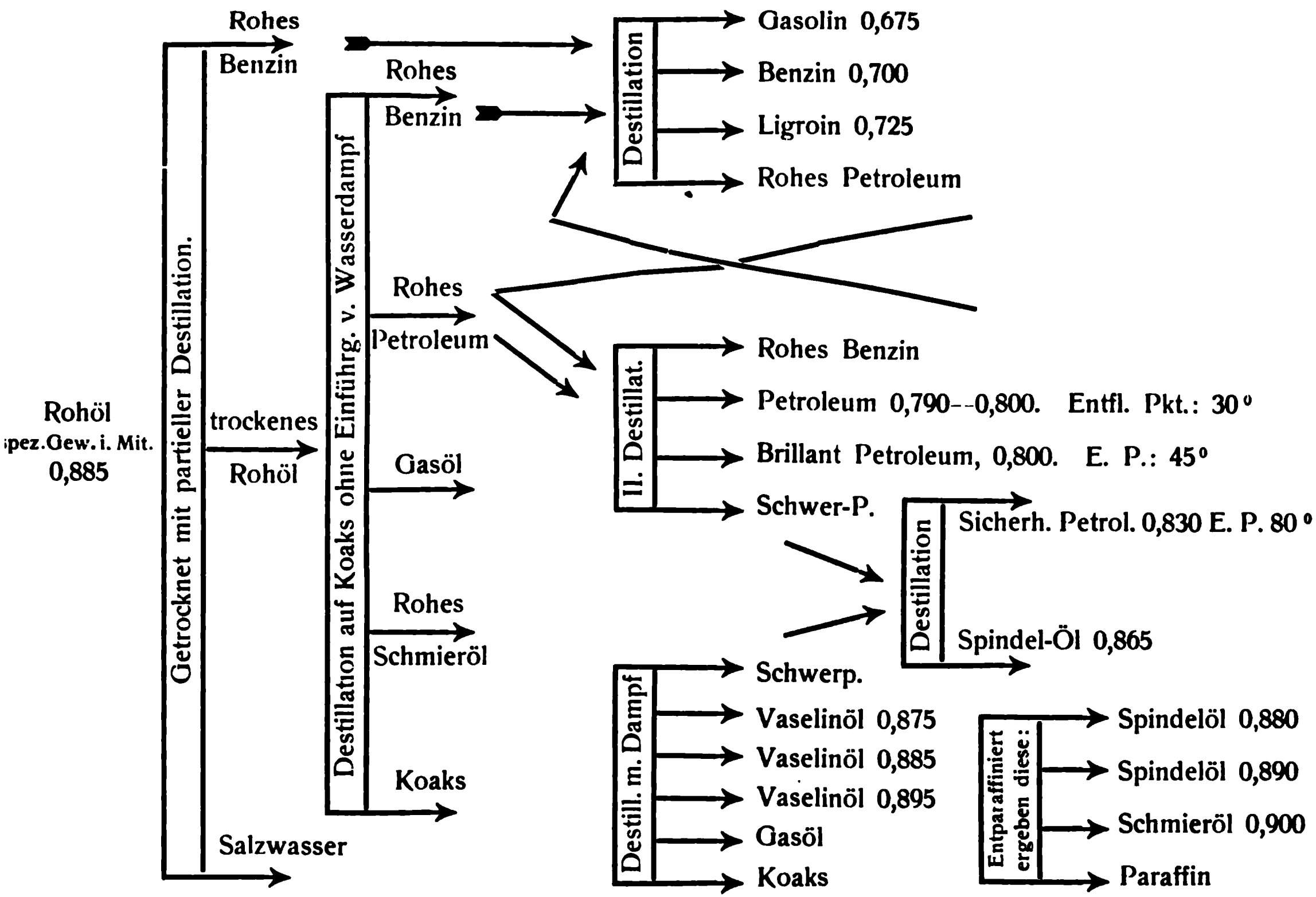
Mittwoch, den 18. April. Im Nachmittag fand der Ausflug über Preuschdorf nach dem 6 km entfernten Pechelbronn statt. Am Kaiser Friedrich-Denkmal erwartete Photograph Lehmstedt aus Niederbronn die Gesellschaft und nahm ein Gruppenbild auf, das, wie schon am Abend festgestellt werden konnte, vorzüglich gelungen ist. Das Denkmal steht auf mitteloligocänem Küstenkonglomerat. Die Verwerfung, welche das Tertiär von den mesozoischen Schichten, hier Lias α trennt, zieht ungefähr 400 m oberhalb des Kirchhofes von Wörth durch. Der gegen Nord scharf hervortretende Rücken ist der Liebfrauenberg, die Südspitze des Hochwaldes, der, selbst ein Teil der Haardt, den Lembacher Graben vom Rheintal trennt. Der Lembacher Graben (Tafel IV) seinerseits trennt den Hochwald von der Hauptmasse der Haardt. Während das Konglomerat auch noch oberhalb des Denkmals mehrfach erkennbar war, ist das Tertiär am Abhang gegen Preuschdorf durch Lehm und Löß verdeckt, sodaß der Weg selbst wenig Anziehendes bot. Auch die Besichtigung der Ölfelder selbst hat wohl Manchen enttäuscht, da über das Vorkommen nichts zu sehen ist. Die Gegend selbst ein flaches, von verhältnismäßig breiten Wiesentälern durchzogenes Hügelland, ohne Einblick in den Aufbau der Schichten! Was wir über das Vorkommen wissen, stützt sich lediglich auf die Ergebnisse des früheren Bergbaues und der Bohrungen aus neuerer Zeit. Ich verweise auf den Seite 3 genannten Aufsatz in der Zeitschrift für praktische Geologie, und auf die verteilten Sonderabzüge und will nur noch bemerken, daß alle Versuche, im Unter-Elsaß die so wichtige und in so vielen Fällen zutreffende Höfer'sche Antiklinaltheorie anzuwenden — ich selbst habe sie auf Sumatra und Java angewandt, und die aus ihr gezo-

---

[1]) L. van Werveke, Bemerkungen zu den Blättern Saarbrücken und Pfalzburg der tektonischen Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen und über die Einfallsrichtung der Rheintalspalten. — Mitteil. Philomath. Ges. in Elsaß-Lothringen, Bd. III, Jahrg. 1905, S. 233—241. Vergl. S. 238.

[2]) Vergl. Erläut. zu Blatt Saarbrücken der geol. Übersichtskarte von Elsaß-Lothringen 1 : 200000. Von L. van Werveke, Straßburg 1906, 272.

[3]) Vergl. Geologischer Führer durch das Elaß von Benecke, Bücking, Schumacher und L. van Werveke, Berlin 1900, S. 137—139. Den auf S. 143 wegen des Vorkommens von Melania Laurae Math. gezogenen Schluß möchte ich jetzt nicht mehr aufrecht erhalten.



Ergebnis	
Produkt	%
Benzin	4,5
Petroleum	30,0
Gasöl	1,5
Schmieröle	42,0
Paraffin	2,0
Koaks	10,0
Abfälle	10,0
Summe	100,0

genen Schlußfolgerungen erwiesen sich stets als zutreffend — ohne Erfolg geblieben sind.

Die Herren Direktor de Chambrier der Pechelbronner Erdölbergwerke und Herr Ingenieur Brion erwarteten die Gesellschaft am sogen. Millionenloch, einer starken Quelle, welche im Jahre 1886 erbohrt wurde, und bis heute 22356 t Öl geliefert hat. Die Quelle No. 220 liefert nur noch Gase, jedoch in großer Menge, die nach dem Anzünden mit praßelnder, hoch aufsteigender Flamme verbrannten. Gegenwärtig werden täglich 50 cbm Rohöl gepumpt, die aus Tiefen zwischen 150 und 350 m stammen. Im Direktionsgebäude war eine sehr bemerkenswerte Sammlung von alten Grubenrissen, Zeichnungen der ehedem abgebauten Öllinsen und der früheren Destillierapparate usw. ausgestellt, die einen vollständigen Einblick in die Entwicklung des Bergbaues und der Ölgewinnung lieferten. Keine der sehr genau in großem Maßstab ausgeführten Zeichnungen der Ölsandstreifen läßt auch nur eine Andeutung einer Störung erkennen. Über ihre Anordnung gibt die Tafel II (im Anhang) Aufschluß. Ganz besonders bemerkenswert ist ein Modell, welches von Herrn de Chambrier zusammengestellt und im Kellergeschoß aufgestellt ist. Jedes Bohrloch ist durch einen Glasstab angegeben, dessen Höhe die Ölfunde darstellt. Die Funde, deren Öle in physikalischer und chemischer Beziehung einander gleich sind, sind mit Fäden einer bestimmten Farbe verbunden. Es werden dadurch eine Reihe von übereinander gelegenen Ebenen angedeutet, welche die verschiedenen Öllager, auf die ich in meinen Mitteilungen über die Entstehung des Erdöls im Unter-Elsaß angenommen habe, darstellen.

Der Besuch mehrerer Bohrstellen gestattete einen Einblick sowohl in den Handbohr- als den mechanischen Dampfbohrbetrieb; der Besuch der Raffinerie ließ die Erinnerung an den am Tage vorher erfolgten Besuch der Raffinerie in Gunstett aufwachen. Eine Übersicht über den Gang der Zerlegung und die verschiedenen Produkte, welche gewonnen werden, gibt die nebenstehende, von Herrn de Chambrier gefertigte Zusammenstellung, von der jedem Teilnehmer ein Abzug überreicht wurde.

Es war Herrn de Chambrier nicht unbekannt, daß auch Geologenkehlen manchmal Durst empfinden, und der schäumende Gerstensaft, den er den Gästen frisch vom Faß am Schluß der Besichtigung kredenzte, mundete vorzüglich. Zum Schluß hatte Herr de Chambrier noch die Liebenswürdigkeit, den älteren Herren Gelegenheit zur Rückfahrt zu verschaffen, während die größere Schaar der jüngeren Herrn schon etwas früher den Rückweg zu Fuß angetreten hatten. Für alle Bemühungen sei den genannten Herrn hier der aufrichtigste Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

Das Programm für **Freitag, den 20. April** lautete: Ausflug nach **Gundershofen und Buchsweiler** Morgens 7½ Uhr zu Fuß von Wörth über Fröschweiler, Elsaßhausen und Eberbach nach der Gundershofer Klamm. Frühstück in Gundershofen in der Wirtschaft „Antoni". Von Gundershofen 1 Uhr 16 mit der Bahn nach Merzweiler, zu Fuß nach Neuburg und von Neuburg 2 Uhr 29 nach Buchsweiler. Von Buchsweiler je nach der Zeit über den Bastberg nach Hattmatt oder vom Bastberg zurück nach Buchsweiler.

Das war reichlich viel für einen Tag, und es mußte besonders darauf Bedacht genommen werden, rechtzeitig Gundershofen zu erreichen,

um auch hier genügende Zeit zum Sammeln zu behalten. Dazu war eine Änderung des Weges erforderlich, und statt über Fröschweiler führte der Berichterstatter über Elsaßhausen und weiterhin durch den Wald gegen Scheuerlenhof, wobei nicht nur der geologischen Verhältnisse, sondern in knappen Zügen der Vorgänge der heißen Schlacht vom 6. August 1870 gedacht wurde. In Scheuerlenhof, oder auch Schirlenhof, endete der berühmte Aufklärungsritt des Grafen Zeppelin vor der Schlacht bei Weißenburg. 1 km südwestlich von diesem Ort beginnt die Gundershofener Klamm. Die Hügel zwischen dieser und Wörth ragen bis zur Höhe von 250 m auf und sind auf ihren höchsten Teilen und den Nordostgehängen meist mit Lehm und sandigem Lehm sowie untergeordneten Geröllablagerungen bedeckt, die z. T. wohl ins Pliocän zurückreichen. Die Flußläufe müssen damals ganz anders gerichtet gewesen sein als heute. An den Südwestgehängen treten die Schichten der Trias und des Jura zu Tage. Der vielfache Wechsel der zu beobachtenden Schichten, in dem nach seiner Oberfläche so gleichartig gestalteten Gelände läßt ohne Weiteres das Vorkommen von Störungen erkennen. Man befindet sich denn auch im östlichen Teil des Zaberner Bruchfeldes. Die Klamm ist den Sammlern schon lange bekannt. Walch und Knorr[1]) gaben im Jahre 1771 die ersten Abbildungen von Trigonia navis nach Stücken von Gundershofen, und Hermann bildete sie besser 10 Jahre später im 15. Stück des „Naturforscher" ab. Ein Jugendexemplar hat Benecke[2]) neuerdings wiedergegeben. Eine ausführlichere Beschreibung der Klamm hat unser verehrter Vorsitzender, Herr Geheime Oberbergrat Professor Dr. Lepsius, vor etwas mehr als 30 Jahren in einer Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im Unter-Elsaß" (Leipzig 1875, S. 3- 6) gegeben. Das dort mitgeteilte Profil ist in meinen Erläuterungen zu Blatt Niederbronn abgedruckt und es mag hier genügen, auf diese beiden Stellen hinzuweisen. Eine Revision hat bisher nicht stattgefunden, wird sich auch von Jahr zu Jahr schwieriger gestalten, denn die Klamm ist bedeutend stärker als in früheren Jahren verwachsen. Immerhin bot sich noch Gelegenheit zum Sammeln sowohl in den Murchison- als auch in den Opalinusschichten, wenn auch nicht in dem Umfang, den wohl mancher erwartet hatte. Die Zeiten, wo Trigonia navis korbweise gesammelt werden konnte, sind längst vorbei. Schon Hermann sagt 1781 an der genannten Stelle: „die knotichten Muscheln (Venus nodosa) fanden sich ehedem, ehe sie aufgesucht wurden, so häufig an dem genannten Ort, daß der Gouverneur von Saarburg, Cassau, sich dieselbe korbweise bringen ließ".

Unmut zeigte sich auf allen Gesichtern, als stellenweise Anzeichen frischer Aufgrabungen erkannt, und als festgestellt wurde, daß sie von Mitgliedern der Gesellschaft herrührten, die dem Hauptausflug vorangegangen waren. Reichsländische Geologen waren es nicht; sie haben ihren Gästen das Ausflugsgebiet unberührt gelassen. Wer nicht in der Klamm zu seinem Teil gekommen, hatte während des Essens Gelegenheit, gegen billiges Entgelt Versteinerungen der Klamm zu erstehen, welche Kinder des Dorfes herbeischleppten.

Der Weg von Merzweiler nach Neuburg führte über die ausgedehnten Diluvialterrassen zwischen der nördlichen Zinsel und der Moder.

[1]) Walch, J. E. J. Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorrischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur. Nürnberg 1755-73. Band III. Suppl. Taf. V.

[2]) Benecke, E. W. Die Versteinerungen der Erzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. -- Abhdl. zur geol. Spezialkarte von Els.-Lothr. N. F. Heft VI. Atlas Taf. IV, Fig. 3.

Der an die Bahn sich anlehnende Teil von Merzweiler steht auf einer ebenen, sich nur wenige (bis höchstens 4 m) Meter über die ziemlich breite Alluvialfläche heraushebenden Terrasse, die wohl als Niederterrasse angesprochen werden kann. Der rechts der Zinsel gelegene Teil von Merzweiler liegt teilweise gleichfalls niedrig, reicht aber bis auf die höhere Terrasse herauf, welche die Zinsel von der Moder trennt und die wohl als Hochterrasse zu deuten ist. Ihr höchster Punkt an der Straße nach Neuburg ist 172,6 m und liegt 17,5 m über der Zinsel. Während in anderen Gebieten der Grad der Zersetzung der Gerölle vielfach einen brauchbaren Maßstab für die Beurteilung des Alters der Geröllablagerungen gibt, fehlt dieser Anhaltspunkt hier vollständig, da das Material, das hauptsächlich aus dem Buntsandsteingebiet stammt, vorwiegend ein kieseliges ist. Darum stößt die Abgrenzung der Terrassen vielfach auf große Schwierigkeiten: es ist in den meisten Fällen kaum möglich, zu entscheiden, ob eine einer höheren Terrasse vorgelagerte niedere Terrasse der ersteren wirklich ursprünglich angelagert, also jünger als diese ist, oder ob sie durch Auswaschung aus der älteren Terrasse hervorgegangen ist. Nur zufällige Aufschlüsse können hier Klarheit schaffen. Planmäßig mit Aufschlüssen die Sache klären zu wollen, dürfte wohl für geologische Aufnahmearbeiten zu weit führen. Dieselben Schwierigkeiten, die man hier bei der Abgrenzung der Niederterrasse gegen die Hochterrasse zu überwinden hat, begegnet man in anderen Gebietsteilen zwischen Hochterrasse und Deckenschotter, oder zwischen diesem und seinen verschiedenen Stufen einerseits gegeneinander, andererseits gegen das Pliocän. Bis zur Inangriffnahme der geologischen Spezialaufnahmen war das Diluvium das Stiefkind der Geologie, jetzt ist es das größte Schmerzenskind. Vorläufig und zwar bis Spezialaufnahmen über größere Gebiete vorliegen — ich habe jetzt nur das Rheintal im Auge — wird man sich begnügen müssen, möglichst weit nach Lagerung, Oberflächengestalt und Gesteinsausbildung zu gliedern; die geologische Stellung wird sich, soweit Sicherheit überhaupt zu erlangen ist, erst später ergeben. Bis dahin ist es aber zweckmäßig, die Stellung nur mit Vorbehalt anzugeben, wie ich es oben getan.

Nicht minder bekannt als die Gundershofener Klamm ist das Endziel des Ausfluges, der Bastberg bei Buchsweiler. „Doch alle diese Betrachtungen übertraf" schreibt Goethe in Wahrheit und Dichtung (10. Buch) „der Anblick, wenn man von dem nahegelegenen Baschberg die völlig paradiesische Gegend überschaute. Diese Höhe, ganz aus verschiedenen Muscheln zusammengehäuft, machte mich zum erstenmal auf solche Dokumente der Vorwelt aufmerksam; ich hatte sie noch niemals in so großer Menge beieinander gesehen".

Erstaunen, Verwunderung und Unwille prägte sich wieder auf allen Gesichtern aus, als die Gesellschaft beim Verlassen des Zuges am Bahnhof Buchsweiler einige Mitglieder traf, die sich schon zur Rückfahrt anschickten. Sie waren dem Hauptausflug wieder vorausgeeilt.

So etwas sollte schicklicherweise nicht vorkommen.

Die Gesellschaft folgte zunächst der vom Bahnhof gerade nach der Stadt führenden Straße, bog am Gasthause zur Sonne rechts ab und wandte sich dann, an der Chemischen Fabrik vorbei, nach den Steinbrüchen am Ausgang der Stadt nach Imbsheim zu.[1]) Sie stehen im

[1]) Vergl. Blatt Buchsweiler der geol. Spezialk. v. Els.-Lothr., aufgenommen von L. van Werveke, mit Erläut. von demselben. Straßburg 1901.

Hauptoolith, dessen Bänke bei südwest-nordöstlichem Streichen mit 20° gegen Nordwesten einfallen. An der Westwand des Steinbruches sind über dem Hauptoolith die Schichten mit Rhynchonella varians, var. oolithica Haas aufgeschlossen. Herr Professor Benecke gab die nötige Auskunft über die Stellung der Schichten, die auch aus den von mir zusammengestellten, dem Bericht über die Versammlung in Diedenhofen beigegebenen Profilen zu ersehen ist. Der Abraum gab Gelegenheit, sowohl die genannte als auch eine Reihe anderer Formen zu sammeln. Die Oberfläche der obersten Bank des Hauptooliths ist mit Schalen einer flachen Auster bedeckt und von Bohrmuscheln angebohrt. Dieselbe Erscheinung konnte ich dem Oberrheinischen geologischen Vereine, genau an derselben Grenze, gelegentlich der Versammlung in Diedenhofen (1901) auf dem Ausflug von Metz über Gravelotte nach Amanweiler vorführen. Die Schichten mit Rhynchomella varians var. oolithica Haas stellen den tiefsten Teil der Schichten von Imbsheim (vergl. meine Profile) oder Biplicaten-Schichten, wie sie auch genannt worden sind, dar. In Lothringen entsprechen ihnen genau die Mergel von Gravelotte. Sie erreichen eine Mächtigkeit von 12 m, und bestehen aus bröckeligen, eisenoolithischen, in frischem Zustand grauen, verwittert ockergelben bis braunen Kalken, welche mit Mergeln wechsellagern und reich an Versteinerungen sind. Von Ammoniten sind mehrere Arten von Parkinsoniern vertreten: Parkinsonia ferruginea und P. württembergica, ferner Oppelia aspidoides. Außerdem sind Brachiopoden sehr häufig: Terebratula globata, T. Ferryi, Zeilleria ornithocephala.

Besonders Brachiopoden findet man immer auf der Halde eines Schachtes, der gegenüber dem Steinbruch am oberen Ende der ausgedehnten Halden des ehemaligen Braunkohlenbergwerkes abgeteuft worden war. Daneben findet man auch die bezeichnenden Versteinerungen der jüngsten Schichten des unterelsässischen Doggers, der Schichten von Buchsweiler oder der Schichten mit Rhynchonellavarians. Am häufigsten ist diese Form selbst und außerdem Ostrea Knorri und Montlivaultia Haimei. Die Mitglieder konnten sich leider keiner großen Ausbeute erfreuen; die Halde wird oft abgesucht, und die Verwitterung und damit die Freilegung der Versteinerung schreitet nur langsam voran.

Nun ging es nach den in neuerer Zeit stark erweiterten Steinbrüchen nordwestlich von der Schachthalde; sie stehen im eocänen Süßwasserkalk, dessen Kalkbänke hier mit Mergelbänken wechsellagern. Eine genaue Profilaufnahme fehlt noch. Neben den gewöhnlichen Schnecken des Süßwasserkalkes: Planorbis pseudammonius, Paludina Hammori, P. Orbigniyana, Euchilus Dechensianum, welche in den Mergeln oft mit Schale erhalten sind, werden in diesem Steinbruch zahlreiche Wirbeltierreste gefunden.[1]) Die Schichten fallen gegen SO; man befindet sich im Nordflügel der Bast-Berg-Mulde, während der Hauptoolith an der Straße nach Imbsheim dem Südflügel angehört.

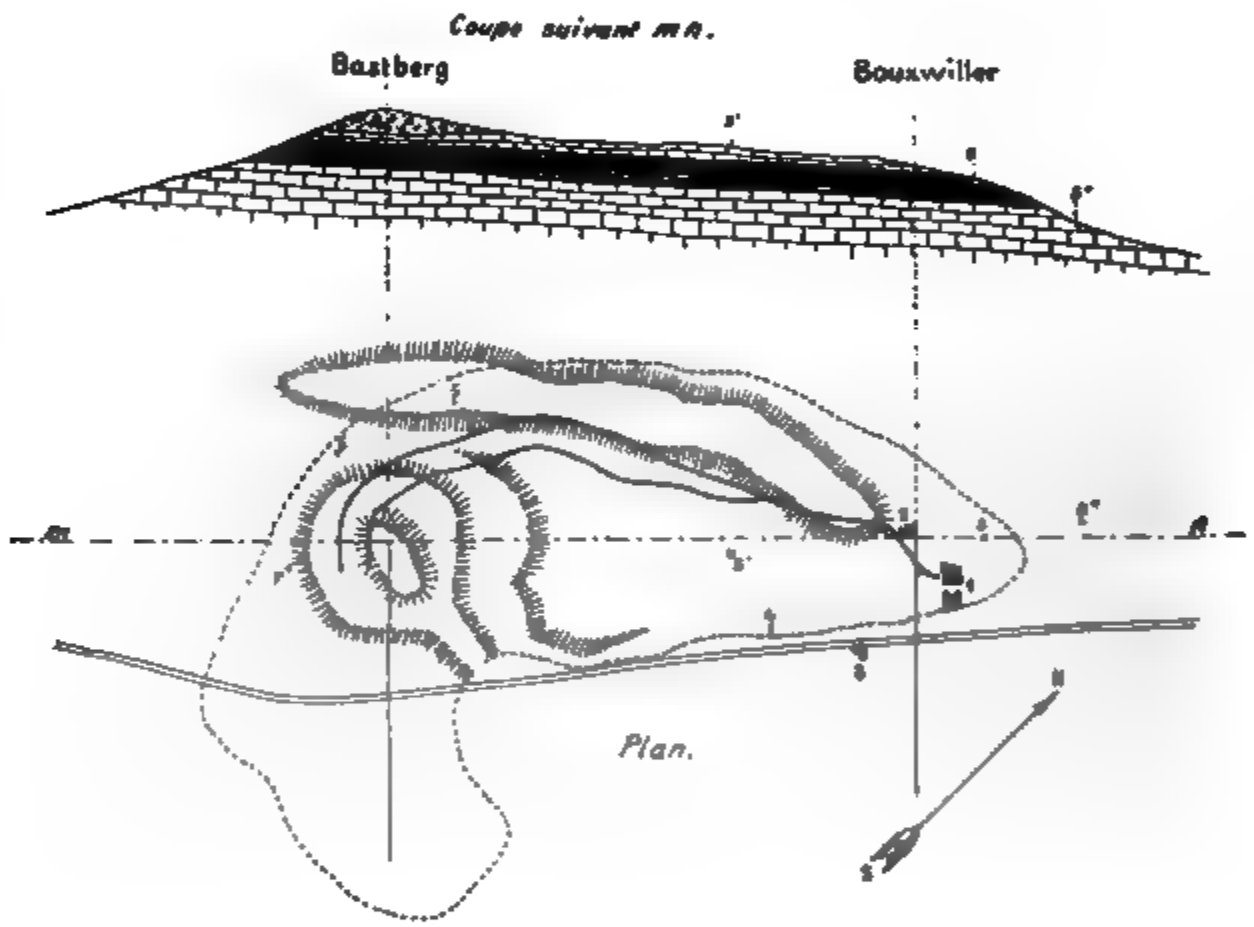
Jetzt erst konnte man direkt dem Bast-Berg zustreben. Im Winkel, den die dahin führende Straße mit der Straße nach Neuweiler macht, steht die Pumpstation des Buchsweilerer Wasserwerkes. Sie gab mir Gelegenheit, einen Punkt praktischer Geologie zu berühren.

Buchsweiler verfügt über zwei starke Quellen. Die eine tritt oberhalb der chemischen Fabrik in der Mittellinie der erwähnten Mulde aus

[1]) Ausführlicheres über die Fauna in: Andreae A. Ein Beitrag zur Kenntnis des Elsässer Tertiärs. Abhdl. z. geol. Spezialk. v. Els.-Lothr. Bd. II. Heft 3.

dem Süßwasserkalk zu Tage. In ihrer Ergiebigkeit ist sie starken Schwankungen unterworfen, was mit der starken Zerklüftung des Kalkes und der dadurch bedingten raschen Aufnahme der Tagwasser zusammenhängt. Starke Regen machen sich schon nach 30 bis 48 Stunden in der Zunahme des Wassers der Quelle bemerkbar, doch sind auch Fälle bekannt, wo dies bereits nach 15—18 Stunden geschah. Zeitweise reicht die Wassermenge für Buchsweiler aus, zeitweise aber auch nicht.

Eine andere Quelle, der sog. Fischpfuhl, tritt am unteren Ende der Stadt, in der Nähe des Gymnasiums, zu Tage. Als es sich darum handelte, die Stadt Buchsweiler mit Trinkwasser zu versorgen, wurde die Frage aufgeworfen, ob es nicht möglich sei, das Wasser der Fischpfuhlquelle



Erklärungen.

Fig. 9. Aufriß und Grundriß des Bast-Berges nach Daubrée. s, s' und s'' Quellen.

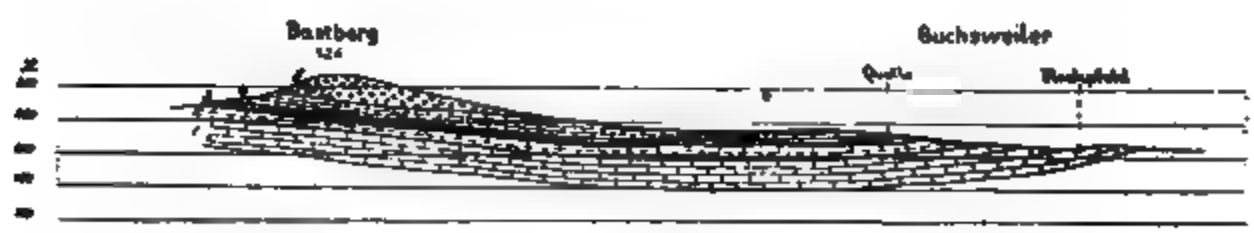


Fig. 10. Aufriß des Bast-Berges nach van Werveke. Maßstab 1 : 25000.
1. Hauptoolith. 2. Biplicaten- und Variansschichten. 3. Braunkohlenlager. 4. Süßwasserkalk. 5. Küstenkonglomerat.

oberhalb der Stadt abzufassen, um auf diese Weise der Möglichkeit der Verunreinigung vorzubeugen.

Nach Daubrée, dem Autor der geologischen Karte des Département du Bas-Rhin, entspringt sie als Schichtquelle aus dem Hauptoolith, der nach dem von Daubrée gegebenen Profil (Fig. 9) von Südwest gegen NO gleichmäßig bis zur Fischpfuhlquelle einfallen soll. Eine Brunnengrabung oberhalb der Stadt könnte nach dieser Darstellung nur auf vereinzelte, der Quelle zueilende Wasseradern stoßen, an eine Beschaffung größerer Mengen von Wasser wäre nicht zu denken. In der Tat liegen die Verhältnisse jedoch anders.

Die geologische Aufnahme der Umgebung von Buchsweiler auf Grund der topographischen Karte im Maßtsab 1 : 25000 hat einerseits zwar das im Profil von Daubrée zum Ausdruck gebrachte Einfallen der Schichten für den größten Teil des dargestellten Gebietes bestätigt, sie hat aber andererseits gezeigt, daß dieses Einfallen nicht bis zur Fischpfuhlquelle anhält, sondern daß an dieser ein Einfallen in entgegengesetzter Richtung stattfindet (Fig. 10). Die Schichten fallen, wie weiter erkannt wurde, von allen Seiten ungefähr dem Mittelpunkt der Stadt zu, und bilden somit eine geschlossene Mulde. In dieser Mulde oder Wanne befindet sich nun das die Klüfte des Hauptooliths erfüllende und durchströmende Wasser. Es bildet ein geschlossenes Becken, von dem die Fischpfuhlquelle den Überlauf darstellt. Diese ist also keine Schichtquelle, wie Daubrée zeichnet, sondern eine Überfallsquelle. War die auf Grund meiner geologischen Aufnahmen gewonnene Anschauung richtig, so mußte das Niveau des Wassers in den verschiedenen Brunnen, welche in der Stadt in den Hauptoolith reichen, dasselbe oder nahezu dasselbe sein und mit dem der Fischpfuhlquelle übereinstimmen. Vorgenommene Messungen bestätigten dies (Fig. 11), und man konnte des-

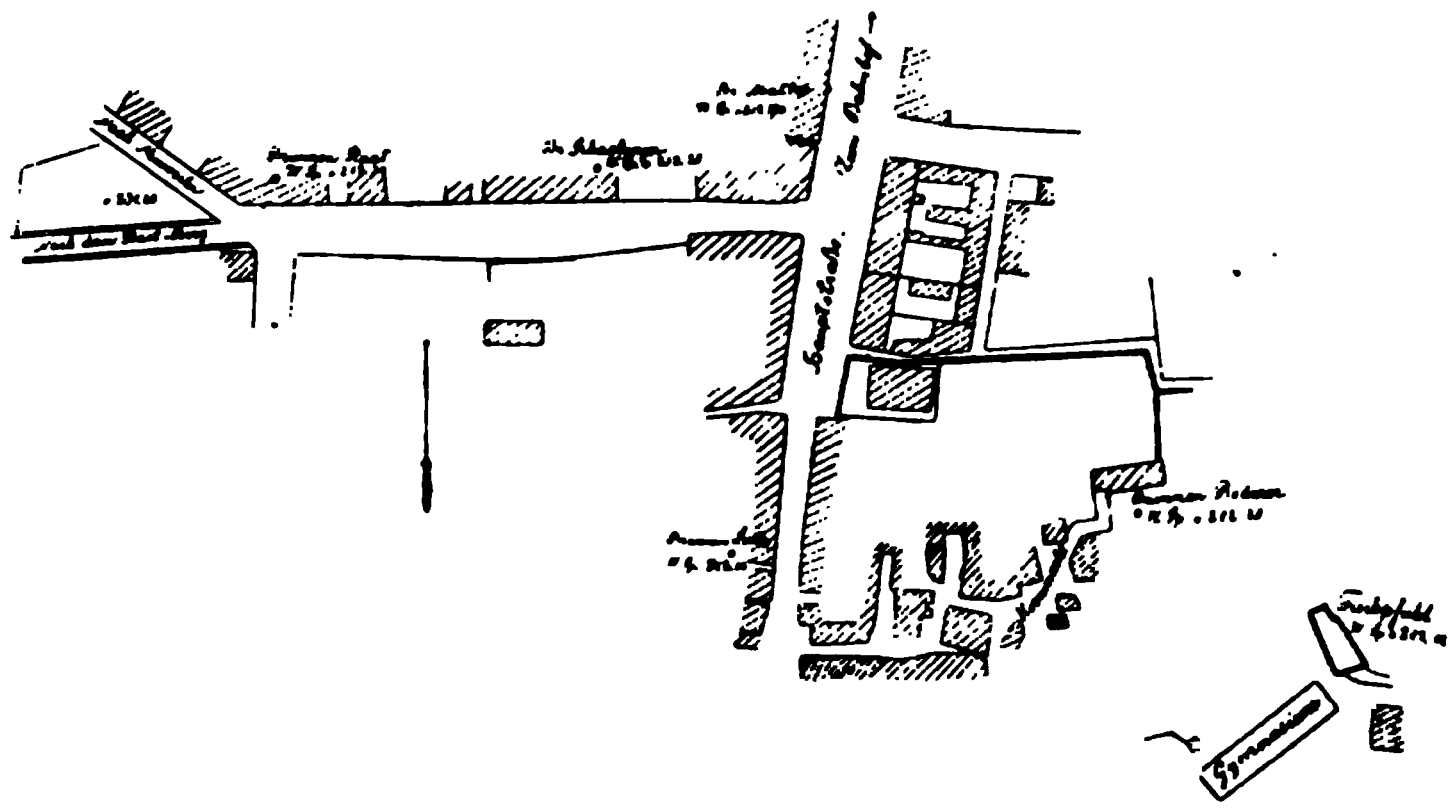


Fig. 11. Höhenlage des Wasserstandes verschiedener Brunnen in der Stadt Buchsweiler.

halb zuversichtlich erwarten, auch oberhalb der Stadt in derselben Höhe das Wasserbecken des Hauptooliths anzutreffen. Dem zielbewußten Vorgehen blieb der Erfolg nicht aus, das gewünschte Ergebnis wurde durch eine Brunnengrabung erreicht.

Dieses Beispiel zeigt, daß es in Wasserversorgungsfragen nicht genügt, einen allgemeinen Überblick über den Bau des in Betracht kommenden Gebietes zu haben, sondern daß eine möglichst genaue Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse erforderlich ist.

400 m oberhalb der Pumpstation findet sich auf den beiden Seiten des Weges ein alter Steinbruch im Süßwasserkalk, dessen Bänke von Süßwasserschnecken geradezu wimmeln. Dieser, vielleicht auch ein anderer ähnlich reicher Punkt war es, welcher die Aufmerksamkeit Goethes auf sich gezogen hat.

Weiterhin wurde der Richtweg nach Griesbach eingeschlagen, der noch auf eine Erstreckung von 650 m über Süßwasserkalk führt. Die Grenze gegen die tieferen Schichten macht sich durch eine schwache Bodenschwelle bemerkbar. Vor 6 Jahren, gelegentlich des Aushebens von Gruben zu Anpflanzungen von Bäumen, ließ sich die Schichtenfolge im Einzelnen genau verfolgen. Unter dem Süßwasserkalk, am Fuße der Schwelle, ist die Braunkohle aufgeschürft worden, und unter dieser traten als tiefste Schichten des Eocäns weiße fette Tone zu Tage. Dieselben Tone konnte man früher auch an der Grenze von Jura und Tertiär in einer kleinen Grube an der Straße von Buchsweiler nach Imbsheim beobachten. Auf ihnen sammelt sich das Wasser der erwähnten Quelle oberhalb der Stadt. Daubrée gibt ihre Mächtigkeit zu 1,20 m an, die der Braunkohle zu 1,50—2,00 m. Diese ist unrein und schwefelkiesreich, und wurde früher zur Alaunfabrikation abgebaut.[1])

In der Richtung gegen den Bast-Berg setzte unter den weißen Tonen des Eocän der braune Jura mit dunkeln Mergeln ein, in denen sich Rhynchonella varians häufig fand; etwas weiter zeigten die Mergel einen auffallenden Reichtum an Ostrea Knorri. Im unteren Teil war Montlivaultia Haimei nicht selten (Schichten von Buchsweiler).

Scharf unterscheiden sich von diesen Mergeln in ihrer Gesteinsbeschaffenheit die darunter folgenden Biplikatenschichten (Schichten von Imbsheim), durch ihre vorwiegend kalkige Ausbildung und die reiche Führung von biplikaten Terebrateln.

Ein ebenso scharfer Schnitt trennt im südlichen Deutsch-Lothringen die Mergel von Gravelotte und den Oolith von Vionville von den Mergeln und Kalken von St. Privat.[2])

Im nördlichen Deutsch-Lothringen, zwischen Fentsch und Lommeringen ist die Grenze weniger scharf.

Man wird zu den Vertretern der Schichten von Buchsweiler und der Mergel und Kalke von St. Privat nur die an Montlivaultia reichen Mergel rechnen können, während die Kalke und Mergel mit Anabacia complanata, die unmittelbar darunter liegen, noch zu den Mergeln von Gravelotte (= Schichten von Imbsheim) zu stellen sind. Mit diesen sind sie auch auf der Übersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen zusammengezogen, während sie in den zugehörigen Erläuterungen den Varians-Schichten zugerechnet werden. Aufnahmen und Text rühren für diese Schichten von Steinmann her.

---

[1]) Vergleiche Erläut. z. Bl. Buchsweiler der geologischen Spezialkarte von Elsaß-Lothringen, S. 48.

[2]) Vergleiche die Profile, welche dem Bericht über die Versammlung in Diedenhofen beigefügt sind.

Nachdem besonders in der Nähe des Schwobebänkles in den Biplikatenschichten gesammelt worden war, nicht lange allerdings, da die Zeit drängte, wandte sich die Gesellschaft den Aufschlüssen in Küstenkonglomerat des Großen Bast-Berges zu. Die Gerölle werden hier zur Straßenbeschotterung gebrochen.

Über ihre Natur und ihre geologische Stellung sprach ich mich auf dem Ausflug der Deutschen Geologischen Gesellschaft am 14. August 1892 in folgenden Worten[1]) aus:

„Von den Konglomeraten am Fuße des Hochwaldes, deren Alter durch Funde mitteloligocäner Fossilien sicher bestimmt ist,[2]) unterscheiden sich die Geröllablagerungen des Bast-Berges nicht nur durch sehr abweichende Zusammensetzung, sondern auch durch ganz verschiedene Lagerung. Die Konglomerate am Hochwald bestehen aus Gesteinen der Trias, hauptsächlich aus oberem Muschelkalk, und bilden das Hangende sehr mächtiger oligocäner Mergel. Das Liegende dieser Mergel sind mesozoische Schichten und zwar nach einer Ansicht, die Steinmann[3]) zuerst ausgesprochen hat, und der man sich für das Unter-Elsaß anschließen darf, Gesteine des Doggers. Die Geröllablagerungen des Bast-Berges setzen sich ausschließlich aus Doggerkalken, unter denen Hauptoolith vorherrscht, zusammen und lagern auf wenig mächtigem, eocänem Süßwasserkalk, der selbst auf den Varians-Schichten des oberen Doggers aufruht. Uns scheint die verschiedene Zusammensetzung der beiden Geröllbildungen und ihre verschiedene Lagerung der Ausdruck verschiedenen Alters zu sein; in den Geröllablagerungen des Bast-Berges spiegelt sich ein weit älterer Zustand des Landes wieder, als in den Konglomeraten am Fuß des Hochwaldes."

Diese Erklärung stieß damals auf keinen Widerspruch. Diesmal aber widersprach Herr Steinmann sehr kräftig und wurde durch Herrn Lepsius unterstützt. Beide erkennen aus der verschiedenen Zusammensetzung der Konglomerate am Bast-Berge und am Hochwald keine Altersunterschiede, sondern nur verschiedenen Aufbau der Küste bei gleichem Alter der Ablagerungen. Ohne hier auf die Entgegnungen einzugehen und die Einwände widerlegen zu wollen, will ich nur auf die Auseinandersetzungen von Steuer über die Konglomerate bei Scharrachbergheim[4]) hinweisen und hervorheben, daß eine nochmalige Überlegung aller meiner Beobachtungen, die sich auf die gesamten Küstenkonglomerate von der Grenze des Unter-Elsaß gegen die Pfalz bis in den südlichsten Teil des Ober-Elsaß erstrecken, mich nicht veranlassen kann, meine Ansicht zu ändern. Übrigens hat ein Schüler des Herrn Professor Benecke, Herr Kessler, die genauere Untersuchung der tertiären Konglomerate des Rheintales in Angriff genommen, und wir dürfen wohl bald der Entscheidung der Frage von unbeteiligter Seite entgegensehen.

Eine ähnliche Meinungsverschiedenheit herrschte auch auf der Versammlung von Mülhausen 1897 zwischen den Herrn Lepsius und Steinmann einerseits und Herrn Förster andererseits. Es war befremdend, daß letzterer bei Gewenheim Konglomerate als Mitteloligocän vorführte, die neben Geröllen von Hauptoolith, Muschelkalk, Buntsandstein

---

[1]) Zeitschrift d Deutschen Geol. Ges. XLIV, 582.

[2]) Erläut. zu Bl. Weißenburg d. Geol. Spezialk. v. Els.-Lothr. S. 65.

[3]) Die Nagelfluh von Alpersbach im Schwarzwalde. — Bericht d. naturf. Ges. in Freiburg. Bd. IV, 1889, S. 25.

[4]) Der Keupergraben von Balbronn. Mitteil. geol. L. A. v. Els.-Lothr. Bd. IV S. 267.

solche von Schiefer und einem braunen Labradorporphyr einschließen, die auf eine weitere Abtragung des Gebirges zur Mitteloligocänzeit hinweisen, als man damals anzunehmen gewohnt war. Die mitteloligocänen Konglomerate sollten nach dieser Auffassung keine Gerölle enthalten, welche älter als Trias waren; aus dem Vorkommen älterer Gerölle wurde noch ein jüngeres Alter geschlossen als auf Mitteloligocän. Herr Lepsius sprach die Ablagerungen als Diluvium an, Herr Steinmann hielt sie für unverwittertes Pliocän.

Grundsätzlich gingen beide damals also von derselben Ansicht aus, welche für mich neben den Lagerungsverhältnissen bei der Altersbestimmung der unter-elsässischen Konglomerate maßgebend ist, täuschten sich aber im Maß der Abtragung und der Zeit der Ablagerung und kamen dadurch zu einem falschen Schluß. Die späteren Untersuchungen bestätigten die Richtigkeit der von Förster vertretenen Auffassung.[1])

Der Anprall der Geister am Bast-Berg, den der Ausblick auf die „paradiesische Gegend" nicht verhindert hatte, wurde durch eine Mahnung des Herrn Prof. Benecke unterbrochen, den Rest des noch zur Verfügung stehenden Tageslichtes zur Besichtigung des kleinen Bast-Berges zu benützen. Das geschah nun. Man ging zurück auf den vorher verlassenen Weg und gelangte aus den Biplikaten-Schichten bei ziemlich steilen Anstieg in den Hauptoolith. Man hatte eine Verwerfung überschritten, welche den kleinen von dem benachbarten großen Bast-Berg trennt. Der kleine Bast-Berg (326 m), der an seinem höchsten Punkt eine Schutzhütte trägt, deren Wände die Haupthimmelsrichtungen einhalten, besteht aus Hauptoolith. Wie in einzelnen Steingruben festgestellt werden kann, streicht der Oolith südwest-nordöstlich und fällt mit etwa 12° gegen Osten ein. Streich- und Fallrichtung bedingen die langgestreckte Gestalt des kleinen Bast-Berges, während die gerundete Gestalt des um 2 m niedrigeren großen Bast-Berges durch die unbestimmte Schichtung und geringe Neigung der Küstenkonglomerate bedingt ist. Einzelne Bänke des Ooliths sind voll von Macrodon hirsonensis, andere bestehen fast nur aus einem Haufwerke von Ostrea acuminata.

Bei günstiger Witterung bietet der Gipfel des Bast-Berges einen prachtvollen Rundblick. „Fast genau gegen Westen liegt, malerisch an den Fuß des bis etwas über 400 m ansteigenden, bogenförmig gestreckten und mit der Ruine gleichen Namens gekrönten Herrensteins angelehnt, das Städtchen Neuweiler, bekannt durch eine in Rococo und romanischem Übergangsstil erbaute Kirche. Nach links reihen sich daran Dossenheim, am Austritt des Tales der südlichen Zinsel aus dem Gebirge, dann Ernolsheim, Echartsweiler und Zabern, alle am Fuß des Gebirgsrandes. Allmählich steigt vom Zinseltal das Gebirge bis zum Schneeberg (961 m) an (vergl. die Profile[2]) auf Taf. III), wo es steil gegen das Breuschtal abfällt. Wendet man den Blick von Neuweiler gegen Nordwesten und Norden, so erscheint das Gebirge als ein weites Plateau, und erst gegen Nordosten macht sich ein flaches Anschwellen bemerkbar. Es sind die Berge der Umgebung von Niederbronn, das Wasenköpfel (521 m) und der Winter-Berg (581 m). Noch etwas weiter gegen rechts — man hat den Großen Bast-Berg dicht

---

[1]) Bericht über die Versammlung in Mülhausen. S. 9—10. Vergleiche auch: L. van Werveke, Die Entstehung des Rheintales. — Mitteil. Philomath. Ges. in Els.-Lothr. Bd. I. 5. Jahrg. 1897, S. 39—53.

[2]) Vergl. Begleitworte zur Höhenschichtenkarte von Elsaß-Lothringen im Maßstab 1 : 200000. Von L. van Werveke. Straßburg 1906. S. 12. Der ansteigende Teil gehört den Vogesen, der flach gelagerte der Haardt an.

vor sich liegen - erhebt sich, von der Hauptmasse des Gebirges durch eine Einsenkung, den Lembacher Graben, getrennt, der Liebfrauen-Berg, die südwestlichste Spitze des Hochwaldes (vergl. Taf. IV). Sein östlicher Fuß bezeichnet die Grenze des Buntsandsteins gegen das abgesunkene Tertiär des Rheintales. Gegen Osten, Südosten und Süden schweift der Blick in das unter-elsässische Hügelland, ohne an charakteristischen Erscheinungen haften zu bleiben. Das Gebirge besteht, soweit man es übersieht, aus Buntsandstein, das Hügelland aus den verschiedenen Schichten der Trias und des Jura. Am Fuße des Herrensteins zieht ein schmaler, vielfach verworfener Streifen Muschelkalk durch, dem nördlich von Neuweiler Rhät und unterer Lias vorgelagert sind.

Die wellige Ebene zwischen dem Gebirge und dem Bast-Berg ist vorzugsweise aus unterem und aus den tieferen Schichten des mittleren Keupers aufgebaut, die aber meist von diluvialen Sandablagerungen verhüllt sind. Am Fuß des Bast-Berges, dicht vor dem Beschauer, liegt das Dorf Griesbach, von dem aus bis zum Gipfel des Bast-Berges ein großer Teil der Schichten des mittleren Keupers, der mittlere und obere Lias, der untere und mittlere, sowie ein Teil des oberen Doggers übereinander folgen."[1])

Der Bast-Berg stellt, so widersinnig dies bei seiner die ganze Umgebung beherrschenden Lage auf den ersten Blick erscheinen mag, im geologischen Sinne einen Graben dar. Das gleiche gilt für die ebenfalls aus Hauptoolith aufgebaute Minversheimer Kuppe bei Minversheim, in Lothringen für den Delmer Rücken und den Hoch-Berg bei Tincry.[2]) Zur Zeit, als die Verwerfungen aufrissen, reichte der Hauptoolith weit über seine heutigen Grenzen hinaus. In den entstandenen Gräben war der Hauptoolith besser gegen die Abtragung geschützt, als in den höher liegenden Teilen, in denen er zunächst abgewaschen wurde. Nach der Abtragung dieser Teile lagen nun aber die älteren und weicheren, leichter abwaschbaren Schichten der Unterlage des Hauptooliths zunächst in gleicher Höhe mit dem Oolith der Gräben. Sie wurden rascher abgetragen als dieser, dem durch seine größere Festigkeit nunmehr die beherrschende Stellung gesichert war.

Beim Abstieg erreichte man bald die Blagdeni-Schichten oder Schichten von Griesbach,[3]) wie ich sie in meinen Profilen genannt habe; die Aufschlüsse erstrecken sich auf etwa $^3/_4$ km längs des Weges nach diesem Ort. Ihre Mächtigkeit beträgt etwa 10 m. Die Mergel sind dunkelgrau, desgleichen die Kalke, die ausgesprochen tonig sind und unter Gelbfärbung

[1]) Aus dem Geologischen Führer durch das Elsaß S. 154—156. Goethe beschreibt den Rundblick in folgenden Worten: „Man steht auf dem letzten Vorgebirge nach dem Lande zu: gegen Norden liegt eine fruchtbare, mit kleinen Wäldchen durchzogene Fläche, von einem ernsten Gebirge begrenzt, das sich gegen Abend nach Zabern hin erstreckt, wo man den bischöflichen Palast und die eine Stunde davon liegende Abtei St. Johann erkennen mag. Von da verfolgt das Auge die immer mehr schwindende Bergkette der Vogesen gegen Süden hin. Wendet man sich gegen Nordost, so sieht man das Schloß Lichtenberg auf einem Felsen, und gegen Südosten hat das Auge die unendliche Fläche des Elsasses zu durchforschen, die sich in immer mehr abduftenden Landschaftsgründen dem Gesicht entzieht, bis zuletzt die schwäbischen Gebirge schattenweis in den Horizont verfließen".

[2]) Vergl. Begleitworte zur Höhenschichtenkarte von Elsaß-Lothringen S. 36.

[3]) Für geologische Lehrbücher sind diese Namen nicht gemacht; sie haben vielmehr den Zweck, in engerem Gebiet dem Praktiker das Studium der geologischen Verhältnisse zu erleichtern.

leicht verwittern. Deshalb trifft man sie auch kaum in geschlossenen Bänken. Die Kalklagen sind von senkrechten Kluftflächen aus in zahlreiche, durch Zersetzung gerundete Stücke aufgelöst, wodurch man oft mehr den Eindruck von aneinander gereihten Knollen als von einer einheitlichen

Fig. 12. Blagdeni-Schichten.
Nördlicher Voreinschnitt der Tunnels von Fentsch.

Bank erhält. Versteinerungen sind ziemlich häufig; sie finden sich teils zerstreut in den Kalken sowohl, als in den Mergeln, teils angehäuft und an einzelnen Orten ganze Knollen erfüllend. Ich nenne Terebratula globata, Avicula inaequivalvis, Pinna Buchi, Modiola cuneata Pholadomya Murchisoni, Ammonitus Blagdeni. Verkieselung der Schalen ist häufig. Einen Überblick über die Wechsellagerung der Mergel und Kalke gibt das Text-Profil auf S. 59.

Die Gesteine sind sehr charakteristisch und über große Strecken gleichbleibend, desgleichen das ganze Aussehen der Aufschlüsse, und die Abbildung 12, welche die Blagdeni-Schichten aus Lothringen nach einem Aufschluß am nördlichen Voreinschnitt des Tunnels von Fentsch darstellt, könnte ebenso gut einen elsässischen Aufschluß wiedergeben.

Auf derartig ausgebildete normale Blagdeni-Schichten legt sich unmittelbar der normale Hauptoolith am Westabhang des Bast-Berges auf. Steinmann[1]) erwähnt Ostrea acuminata in großen Mengen aus den

[1]) G. Steinmann, Zur Kenntnis des Vesuliens im südwestlichen Deutschland (Vortrag gehalten auf der Versammlung des oberrhein. geol. Vereins in Konstanz 1880). – Neues Jahrbuch für Mineral., Geol. und Palaeont. 1880. II. Bd. 250.

ersteren Schichten. «Dort (oberhalb Griesbach) folgen auf die harten, blauen Kalke mit Stephanoceras Bernouilli Mer. sp. (= Sauzei-Zone) graublaue Mergelkalke mit Zwischenlagern von Mergeln, die Vertreter der an anderen Punkten des Elsaß als eisenoolithische Kalke ausgebildeten Humphriesianus-Schichten. Abgesehen von den durchaus klaren Lagerungsverhältnissen ließen Steph. Blagdeni Sow sp. und andere charakteristische Fossilien, welche ich darin fand, keinen Zweifel an dem Alter dieser Schicht aufkommen. In den obersten Lagen dieser Mergelkalke zeigt sich nun in großer Menge Ostrea acuminata, die man bisher nicht tiefer als im Hauptrogenstein selbst gefunden hat. Leider verhindert der Schutt an jener Stelle die Beobachtung der zunächst auflagernden Oolithbänke.» (S. 253—254.)

In dem Jahresbericht der Direktion der geologischen Landes-Untersuchung für das Jahr 1897[1]) habe ich darauf hingewiesen, daß die charakteristischen Ammoniten der Sauzei-Zone (Sph. polyschides, Sauzei) nicht in den eigentlichen blauen Kalken, d. i. den Kalken liegen, welche dem Gestein nach dem schwäbischen blauen Kalk entsprechen und bei uns durch das Vorkommen von Lingula Beani gekennzeichnet sind, sondern daß sie erst höher **zusammen** mit den Humphriesianern in eisenoolithischen Kalken auftreten.

In meinen Profilen sind erstere als Kalke von Mietesheim, letztere als Kalke von Ettendorf bezeichnet.

Lepsius[2]) und Haug[3]) führen die eisenoolithischen Kalke teils bei den «blauen Kalken» oder der Sauzei-Zone, teils bei der Zone des A. Humphriesi an, haben also nicht scharf geschieden, und Steinmann stellt sie an der mitgeteilten Stelle auf gleiche Stufe mit den Mergeln und Kalken von Griesbach mit Steph. Blagdeni.

Dieser Vergleich ist nicht richtig; die eisenoolithischen Kalke liegen tiefer und sind von den Schichten mit A. Blagdeni durch die etwa 12 m mächtigen Giganteus-Mergel getrennt. Abgesehen von dieser unrichtigen Gleichstellung der Mergel und Kalke unter dem Hauptoolith war es mir bei den zahlreichen Besuchen, die ich den Aufschlüssen am Bast-Berg gewidmet habe, nicht möglich, Ostrea acuminata in diesen Schichten zu finden.

Dagegen finden sie sich tatsächlich in diesen Mergeln und Kalken, wie Steinmann angibt, an der Minversheimer Kuppe. «Auch hier,» sagt Steinmann, erscheinen über der Bernouilli-Schichte, an Stelle der eisenoolithischen Kalke der Humphriesianus-Zone, die besprochenen Mergel und Mergelkalke, nur etwas reicher an Sand als dort. Die Lumachellen der Ostrea acuminata, etwa 1 m mächtig, bilden die Basis des Hauptrogensteins, welcher keineswegs petrographisch scharf davon geschieden ist, vielmehr gehen die Lumachellen durch allmähliche Aufnahme von Oolithkörnern in denselben fast unmerklich über.» (S. 254.) Unter den Lumachellen sammelte Steinmann A. Parkinsoni und Garanti.

Die eisenoolithischen Kalke der Humphriesianus-Zone sind auch hier nicht die Vertreter der «Mergel und Mergelkalke;» sie lassen

[1]) Mitteil. der Geol. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen, Bd. IV, S. CL.

[2]) Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im Unter-Elsaß. Leipzig 1875.

[3]) Mitteilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsaß. — Mitteil. geol. L. A. v. Els.-Lothr. Bd. I. S. 38.

sich beide an der Minversheimer Kuppe recht gut auseinander halten. Über die in Frage kommenden Aufschlüsse habe ich mich im Geologischen Führer durch das Elsaß in folgenden Worten ausgesprochen (S. 163—165).

‹Unvermittelt tritt man, infolge von Verwerfung, beim Verfolgen des Weges aus den Sowerbyi-Schichten in die Blagdeni-Schichten, die die Exkursion nach dem Bast-Berg bei Buchsweiler in schönster Ausbildung zu beobachten Gelegenheit geboten hat. Dort sind sie in ihrer ganzen Mächtigkeit als graue, knollig zerfallende Kalke, welche vielfach mit Mergeln wechsellagern, entwickelt, über denen sich die oolithischen Kalke des Hauptooliths mit scharfer Grenze erheben. Dieselben Versteinerungen, die man am Bast-Berg findet, sind auch für die tieferen Bänke der Blagdeni-Schichten am Koppen-Berg bezeichnend. Die oberen Bänke, im ganzen 3 m, zeigen aber eine andere Entwicklung als am Bast-Berg. In dem Anschnitt des Weges vor der Einfahrt in den Steinbruch sieht man deutlich, wie Ostrea acuminata sich in Kalken einstellt, die in ihrer Beschaffenheit von denen der typischen Blagdeni-Schichten nicht zu unterscheiden sind. . . . . In zahlreichen Exemplaren reicht Ostrea acuminata auf etwa 4 m in die unteren Bänke des Hauptooliths herein. Wir haben also eine Austernfacies vor uns, welche in den oberen Blagdeni-Schichten oder den von diesen kaum abzutrennenden Garanti-Schichten beginnt und in den Hauptoolith hinein fortsetzt. Ihr Verbreitungsgebiet ist auf den nördlichen Teil des Unter-Elsaß beschränkt; der Koppen-Berg ist der südlichste Punkt, an dem sie erhalten geblieben ist.›

Ein vollständiges Schichtenprofil durch den mittleren Dogger des Unter-Elsaß ist bisher nicht veröffentlicht worden und ich will zum Schluß eine Übersicht über die Schichtenfolge geben.

Oberer Dogger.

Normaler Hauptoolith.

Austernfacies des Hauptooliths (nach einem Bahneinschnitt bei Paffenhofen) 4,97 m.

Oolithischer Kalk, sehr reich an Ostrea acuminata, innen blaugrau, außen gelb . . .	0,60 m
Oolith, lagenweise sehr reich an derselben Auster, innen blaugrau	1,55 «
Kalkstein, sehr fest, nur aus Austernschalen aufgebaut	0,52 «
Desgleichen	0,60 «
Schwarzer, gelb verwitternder Mergel, voll von Ostrea acuminata (Avicula inaequivalvis vereinz.)	0,40 «
Kalkstein, fast nur aus Austernschalen zusammengesetzt, sehr fest	0,40 «
Desgleichen, weniger fest	0,90 «

Mittlerer Dogger.

Austernfacies der Blagdeni-Schichten (einschließlich der Garanti-Schichten), ebenda, 8,17 m.

Schwarzer Mergel, voll von Ostrea acuminata .	0,40 «
Kalk, voll von derselben Auster . . .	0,15 «
Schwarzer Mergel, desgl., daneben Avicula inaequivalvis	0,55 «
Kalk, leicht zerfallend, desgl.	0,07 «
Schwarzer Mergel, desgl.	0,20 «
Kalk, leicht zerfallend, desgl.	0,10 «

Schwarzer Mergel, desgl.	0,30 m
Kalk, leicht zerfallend, desgl.	0,35
Derselbe Wechsel von austernreichen Mergeln und Kalken, die einzelnen Lager nicht meßbar	3,00
Kalk, voll von Ostrea acuminata	0,25
Schwarzer Mergel, desgl.	0,18
Kalk, desgl.	0,40
Mergel, desgl.	0,45
Kalk, desgl.	0,27
Dunkelgrauer Mergel, desgl.	1,50

Unter diesen Mergeln liegen Mergel und Kalke, welche voll von Schalenresten sind, unter denen Ostrea acuminata aber nicht mit Sicherheit erkannt wurde; es bleibt zweifelhaft, ob dieselben zur Austernfacies oder zu den normalen Blagdeni-Schichten zu rechnen sind.

Kalk	0,30 m
Dunkelgrauer Mergel	0,09
Kalk	0,15
Dunkelgrauer Mergel, einzelne Kalkknollen	0,20
Kalkbank	0,27
Mergel wie vorhin	0,28
Kalkbank	0,22
Mergel	0,17
	1,70 m

Die darunter folgenden Mergel und Kalke entsprechen in ihrer Ausbildung durchaus den Blagdeni-Schichten am Bast-Berg.

Normale Ausbildung der Blagdeni-Schichten, ebenda.[1])
10,32 m.

Kalk	0,23 m
Dunkelgrauer Mergel mit vereinzelten Kalkknollen	0,47
Kalk	0,17
Dunkelblaugrauer Mergel	0,12
Kalk	0,18
Mergel	0,18
Kalk	0,22
Mergel mit Kalkknollen, dunkelblaugrau	0,65
Kalke, in Knollen sich auflösend	0,28
Mergel	0,45
Kalk in Knollen, seitlich in Mergel mit Kalkknollen übergehend	0,30
Mergel mit Kalkknollen	0,27
Mergel, dunkelblaugrau	0,46
Kalk, z. T. knollig	0,42
Mergel, dunkelblaugrau mit Kalkknollen	0,92
Dunkelblaugraue Mergel mit Kalkknollenlagen, für Einzelmessung nicht genügend aufgeschlossen	5,00

[1]) Haug spricht in dem genannten Aufsatz diese Schichten als Kalke mit A. Humphriesi an. „Dieselben Mergelkalke mit Ostrea acuminata, welche ich schon von Minversheim erwähnte, waren früher im Eisenbahneinschnitt bei Pfaffenhofen schön aufgeschlossen; der Übergang nach unten in die Kalke mit Steph. Humphriesi war deutlich sichtbar.“

Auf die Blagdeni-Schichten zusammen kommen also 8,17 + 1,70 + 10,32 = 20,19 m, rund 20 m. Auf die Austernfacies der Blagdeni-Schichten und des Hauptooliths 8,17 + 4,97 = 13,14 m. Am Koppen-Berg bei Minversheim mißt die Austernfacies nur noch etwas mehr als die Hälfte ungefähr 7 m.

Giganteus-Mergel = Mergel von Grassendorf nach einem Bahneinschnitt bei Pfaffenhofen:

Dunkelblaugrauer Mergel mit Bel. giganteus . 11 m

Bei 5,6 m über der liegenden Grenze Kalkbank von 0,14 m mit Versteinerungen.

Schichten mit A. Humphriesi, polyschides und Sauze = Kalke von Ettendorf, 4,5 bis 6,0 m, nach einem Bahneinschnitt bei Pfaffenhofen:

Grauer magerer Mergel	0,60 m
Grauer Kalk mit einzelnen Crinoidenstielgliedern .	0,16 „
Grauer, magerer Mergel	0,20 „
Grauer Kalk	0,06 „
Grauer, magerer Mergel	0,08 „
Grauer und brauner Kalk	0,16 „
Grauer, magerer Mergel	0,29 „
Grauer und brauner, etwas eisenoolithischer Kalk	0,30 „
Grauer magerer Mergel	0,12 „
Knollige Kalkbank, deutlich eisenoolithisch .	0,21 „
Grauer Mergel	0,04 „
Grauer bis brauner, vielfach eisenoolithischer, schiefernder Kalk, in der untersten Bank Stielglieder von Crinoiden . . .	1,80 „
Grauer Mergel	0,11
Kalk	0,12
Schiefernder, stark toniger Kalk . . .	0,18 „
	4,43 m

Die Hauptmasse der Kalksteine beginnt bei 0,41 m über der untern Grenze; dieses Verhältnis scheint ziemlich beständig zu sein, wie das nachstehende am Hegels-Berg nordwestlich von Obermodern gemessene Profil auf:

Mergel und Kalke. Im oberen Teil halten beide sich ungefähr das Gleichgewicht, im untern Teil wiegen die Kalke vor . . .	3,50 m
Kalk mit dünnen Mergelzwischenlagen, stellenweise stark eisenoolithisch, minette ähnlich	1,90
Mergel und Kalk	0,58 „
	5,98 m

Die in den Sammlungen vorhandenen A. polyschides stammen alle aus den eisenoolithischen Kalken, also aus dem tieferen Teil der Schichtenfolge, möglicherweise zusammen mit Ammoniten aus der Gruppe des Humphriesi; vielleicht liegt dieser aber auch in dem oberen mehr mergeligen Teil.[1]) Es ist dies ein Punkt, der noch genauer zu unter-

[1]) Wahrscheinlich stammen die von Deecke beschriebenen Foraminiferen aus diesem oberen Teil (Abhandl. z. geol. Spezialk. IV, 1).

suchen ist. Sicher liegt A. Sauzei oben, denn Herr Benecke fand nördlich von Morschweiler in meiner Gegenwart ein Stück in der obersten Kalkbank, dicht unter den Giganteusmergeln. Das stimmt nicht mit der angenommenen Reihenfolge der Zonen, aber selbst die Ammoniten liegen nicht immer nach Vorschrift. An der Schichtenfolge ist nicht zu rütteln.

Schichten mit Lingula Beani und Cancellophycus = Kalke von Mietesheim 2,50 m, nach einem Aufschluß bei Mietesheim:

Grauer Mergel	0,60 m
Blauer, sandiger Kalk, durchaus vom Aussehen der Kalke von Ehningen . . .	0,43 «
Grauer Mergel	0,20 «
Blauer Kalk, wie oben	0,38 «
Grauer Mergel	0,24 «
Blauer Kalk	0,60 «
	2,45 m

Ebenfalls 3 Kalkbänke wurden bei Pfaffenhofen festgestellt, doch waren die Bänke weniger mächtig, nämlich nur 0,22, 0,28 und 0,55 m; die Gesamtmächtigkeit der Schichten betrug 2,40 m. Eisenoolithe wurden in diesen Bänken bisher nirgends beobachtet, dagegen sind dunkle, rundlich begrenzte dichtere Teile (Phosphatknollen) eine bezeichnende Erscheinung.

Trotz der großen Härte, welche die Kalkbänke charakterisiert, ist die Verwitterung eine rasche, und an der Oberfläche machen sie sich gar nicht bemerkbar, da sie stets zu einem sandigen Mergel zersetzt sind. Die über diesem Kalke liegenden eisenoolithischen Kalke fallen dagegen schon auf den Äckern auf, die sie ganz mit ihren Brocken bedecken.

Schichten mit A. Sowerbyi = Mergel von Ettendorf, 18,60 m nach einem Bahnaufschluß bei Obermodern:

Grauer Mergel	1,20 m
Grauer, toniger Kalk	0,40 «
Grauer Mergel	3,00 «
Grauer, toniger Kalk	0,12 «
Grauer Mergel	3,50 «
Grauer, toniger Kalk mit Holzresten . .	0,45 «
Grauer Mergel	1,00 «
Toniger Kalk mit Fucoiden	0,25 «
Grauer Mergel	0,80 «
Grauer, etwas eisenoolithischer Kalk (mit Ctenostreon pectiniforme, Perna, Astarte, Trigonia)	0,15 «
Grauer Mergel	0,80 «
Grauer, toniger Kalk	0,12 «
Grauer Mergel	3,70 «
Toniger Kalk	0,10 «
Grauer Mergel mit lagenweise verteilten Eisenovoiden	3,20 «
	18,60 m

Die Mergel sind glimmerführend und umschließen in den sämtlichen Schichten 2—3 cm große Kalkknöllchen mit glatter Oberfläche.

Bei Ettendorf finden sich die bezeichnenden Versteinerungen der Zone in zerstreut im Mergel liegenden, etwas eisenoolithischen, sehr festen Kalkknollen, deren genaues Lager nicht zu bestimmen ist.

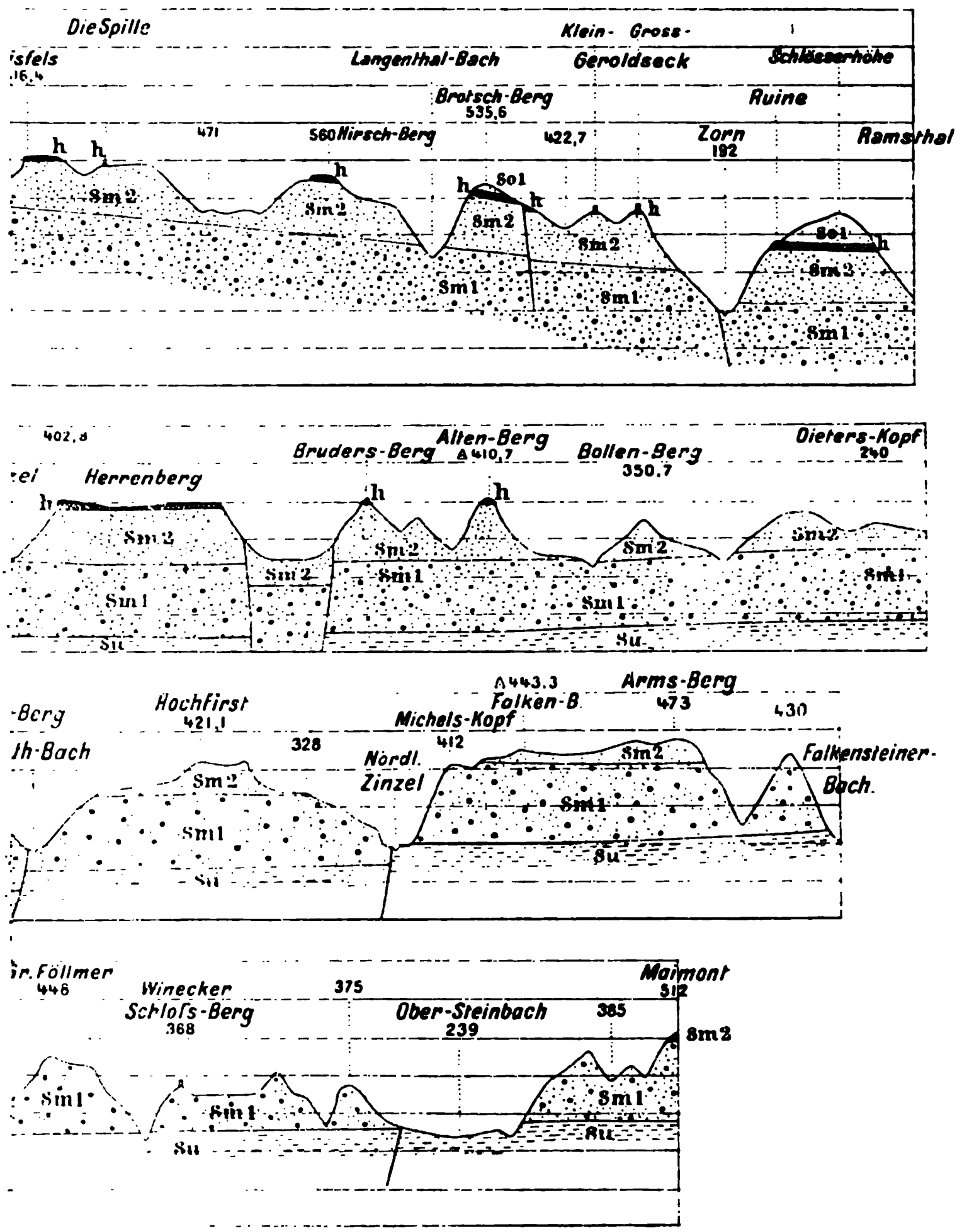
Die wichtigsten Fossilien, welche in den einzelnen Abteilungen vorkommen, habe ich in den früher veröffentlichten Profilzeichnungen angeführt. Bis die Bearbeitung der gesamten Versteinerungen von irgend einer Seite erfolgen kann, wird man sich damit begnügen müssen. Ich habe hier lediglich die Schichtenfolge angegeben, damit spätere Bearbeiter sich leichter aus den vielfach vorgekommenen Verwechselungen zurechtfinden können. Hauptsächlich wurden die eisenoolithischen Kalke mit den eigentlich blauen Kalken zusammen als Zone der A. Sauzei beschrieben, dann aber nochmals als Zone des A. Humphriesi angeführt. Auch Verwechselung der eisenoolithischen Kalke mit den Blagdeni-Schichten kommen vor, ganz besonders am Bast-Berg; sie hat mich zu der vorstehenden Erörterung veranlaßt.

Nach der Besichtigung der Blagdeni-Schichten, in denen immerhin die wichtigsten Formen gefunden wurden, war wegen vorgerückter Tageszeit an weitere geologische Beobachtungen nicht mehr zu denken, und die Teilnehmer strebten auf verschiedenen Wegen dem Bahnhof Hattmatt zu.

Tafel II.

ben die Zeit des Abbaues an.

Tafel III.



den südlichen Teil der Haardt. Von L. van Werveke.
00 000, der Höhe 1 : 25 000.
erer Buntsandstein (Vogesensandstein), untere Abteilung; sm_2 = Mitt-
so_1 = Zwischenschichten (dem Oberen Buntsandstein angehörend).

Berichte

über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins.

40. Versammlung zu Lindau i. Bodensee

am 3. April 1907.

Mit 3 Textfiguren und 8 Tafeln.

Bedauerlicherweise sind auf Seite 83–85 (Bericht XXXX) einige, wenn auch nicht sinnstörende, so doch unschöne Druckfehler stehen geblieben.

Karlsruhe i. Baden 1907
J. Langs Buchdruckerei

Inhalt-Verzeichnis.

Bericht 1907.

Seite

I. Bericht über die Sitzungen 3

Topographische und geologische Karten und wichtigste Literatur über das Exkursionsgebiet . . . 8

II. Berichte über die Vorträge und Exkursionen . . 11

a) Vorträge:

1. **Regelmann C.,** Neuzeitliche Schollenverschiebungen der Erdkruste im Bodenseegebiet 11
2. **Sommerfeldt, E.,** Künstlicher Periklas . . . 17
3. **Sommerfeldt, E.,** Enthält das Erdinnere Radium? . . 18
3. **Bräuhäuser, W.,** Verbreitung der Phosphorsäure im Buntsandstein und Wellengebirge des östl. Schwarzwaldes 19
5. **Salomon, W.,** Die Entstehung der Sericitschiefer in der Val Camonica (Lombardei) 22
6. **Buxtorf, A.,** Zur Tektonik des Kettenjura m. Profiltafel I 29
7. **Schmidt, C.,** Tektonische Demonstrationsbilder mit Tafel II—VI 38
8. **Kinkelin, F.,** Das Klima der jüngsten Tertiärzeit . . 41

b) Exkursionsberichte:

1. **Schmidt, W.,** Die geologischen Verhältnisse des unteren Argentales 45
2. **Paulcke, W.,** Der Fläscherberg mit Profiltafel VII . 54
   a) Schichtenfolge und Tektonik . . 56
   b) Verlauf der Exkursion . . . 57
3. **Heim, Arnold,** Das Walenseetal 60
   a) Einführendes Referat . . . 60
   b) Kurze Übersicht über die Schichtenfolge . 63
   c) 3 Profilskizzen und Tafel VIII . . 65
4. **Arbenz, P.,** Bericht über die Exkursion des Oberrheinischen geologischen Vereins durch das Walenseetal am 5. und 6. April 1907 71
5. **Schmidle, W.,** Bericht über die Diluvialexkursion im Bodenseegebiet 79

Deecke, W., Nachruf auf Emil Cohen 83

Anhang:

Mitgliederverzeichnis . . . . . I—VII

Bericht über die Tagung in Lindau.

Die „Gesellige Zusammenkunft" in der Krone am 2. April hatte schon viele Teilnehmer zusammengeführt. Am 3. April vormittags 8 Uhr 26 eröffnete der Vorsitzende, Herr Lepsius, die von über 50 Teilnehmern besuchte Hauptversammlung. Er begrüßt die Anwesenden, besonders auch den Bürgermeister der gastlichen Stadt Lindau, Herrn Hofrat Schützinger.

Herr Hofrat Schützinger dankt dem Vorredner; er heißt hierauf die Oberrheinischen Geologen herzlich willkommen, und zwar sowohl als Bürgermeister von Lindau, wie als Vorsitzender des Vereins für Erforschung der Geschichte des Bodensees.

Einladungen an den Verein liegen vor von Herrn Bechler-St. Gallen zum Besuch seiner Ausgrabungen am Wildkirchli und von der Geological Soc. London zur Feier ihres 100jährigen Bestehens.

Der Vorsitzende macht hierauf Mitteilung über den Mitgliederstand; er nennt die Ausgetretenen, gedenkt der Verstorbenen, zu deren Ehrung sich die Anwesenden erheben; er gibt ferner die Namen der Neueingetretenen bekannt.

Stand der Vereinsmitglieder:

Seit der Veröffentlichung des letzten Jahresberichtes (d. 38. Versammlung zu Konstanz a. B.)

starben:

v. Bistram, Freiherr, Dr. phil., Freiburg,
Blankenhorn, Professor, Dr., Karlsruhe,
Chelius, Professor, Dr., Oberbergrat, Darmstadt,
Futterer, Karl, Professor, Dr., Karlsruhe,
Gugler, Baurat, Stuttgart,
Klein, Professor, Dr., Geh. Bergrat, Charlottenburg,
Maurer, Rentier, Darmstadt,
Ochsenius, Dr., Consul, Marburg,
v. Richthofen, Freiherr, Professor, Dr., Berlin,
Rieber, Professor, Ludwigsburg,
Ritter, Fr., Dr., Frankfurt,
Schellenberg, Professor a. D., Freiburg i. B.,
v. Schmid, R., Dr., Prälat, Stuttgart,
Schneckenburger, Apotheker, Tuttlingen.

ausgetreten:

Ganz, Privatier, Freiburg i. B.,
Pabisch, Heinrich, Dr., Wien,
Rosenthal, L., Berg-Ingenieur, Cassel,
Voigt, Pfarrer, Offenbach a. M.

neu eingetreten sind:

1906 Baechler, Emil, Direktor d. naturhist. Museum. St. Gallen,
1907 Bernoulli, Walter, stud. phil., Basel.
1906 Botzong, Carl. Dr. med., Neustadt a. H.,
1907 Dannenberg, A., Professor, Dr., Aachen.
1906 Deninger, K., Dr., Privatdozent, Freiburg i. B.,
1907 Dienst, Paul. Bergreferendar, Assist. geol. Inst. Marburg.
1906 Fischer, Heinrich, Professor. Berlin.
1906 Franck, Ernst, Privatier, Frankfurt a. M.,
1906 Gaum, Fritz, Frankfurt a. M.,
1906 Gerock, T. E., Apotheker. Straßburg
1907 Göpfert, Peter. R. cand. ing., Darmstadt.
1907 Götzger, Karl, Privatier, Lindau.
1907 Gräßner, P. A., Generaldirektor. Staßfurt.
1906 Gugenhan, Max. Baurat. Stutttgart.
1907 Haarmann, Erich, Bergreferendar, Charlottenburg, Giesebrechtstraße 18.
1907 Haßlacher, H., Bergreferendar, Bonn. Kaiserstraße 75.
1907 Hugi, E., Dr., Privatdozent geol. Inst. Bern.
1907 Keßler, Paul. cand. geol., Saarbrücken, Pertestr. II.
1907 Knod, Dr., Trarbach a. d. Mosel.
1906 Kraencker, J., Dr. phil., Straßburg.
1907 Lang, R., stud. rer. nat., Stuttgart.
1907 Lenk, H., Prof., Dr., Erlangen.
1907 v. Lier, Fl., Bergingenieur, Basel.
1907 Naumann, Ernst, Dr., Bezirksgeologe, Berlin.
1907 Petrascheck, W., Dr., Sektionsgeologe d. k. k. Reichsanstalt Wien III, Rasumoffskygasse 23.
1906 Schloßmacher, Karl. stud. geol., Heidelberg.
1906 Schmierer, Th., Dr., Landesgeologe, Berlin.
1907 Schmid, Gust., Bergreferendär, Bonn a. Rh.,
1906 Schröder, H., Dr., Landesgeologe, Berlin.
1906 v. Seidlitz, W., Dr., Assistent, Straßburg i. E.,
1906 Seith, Oberrealschuldirektor, Freiburg i. B.,
1907 Stahlecker, Eugen, Dr., Rektor, Tübingen.
1907 Strelin, Hugo, cand. ing., München.
1907 Stutzer, O., Dr., Bergakademie, Freiberg i. S.,
1907 Tilmann, O., Dr., Bonn a. Rh., geol. Inst. d. Universität.
1906 Verloop, J. H., cand. phil., Basel.
1907 Vogel, Heinr., Berghauptmann a. D., Köln, Präsident des Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalens.
1907 Wanner, Dr., Privatdozent, Bonn a. Rh.,
1907 Wepfer, Emil, cand. geol., Straßburg.
1906 Wirth, K., bayer. Notar, Weiler i. Allgäu.

Der Schriftführer W. Paulcke teilt mit, daß er den vorjährigen Jahresbericht bis dato nicht herausgeben konnte, weil die Exkursionsberichte trotz vielfacher Mahnungen z. T. zu spät, z. T. überhaupt nicht eingelaufen waren.

Weiter macht der Schriftführer einige geschäftliche Bemerkungen bezüglich der Exkursionen, i. sp., daß am 4. April nicht in Sargans, sondern in Ragaz übernachtet werden soll.

Es folgt der Rechenschaftsbericht des Herrn C. Beck, der von den Herren Rechnungsrevisoren Clessler und Fraas geprüft und richtig befunden ist. Dem Schatzmeister Herrn C. Beck wird der Dank der Versammlung ausgesprochen.

Rechnungsabschluß 1906/07.

Einnahmen:

Kassenbestand am 1. April 1906	Mk.	64.45
Eintrittsgelder	«	16.—
Jahresbeiträge, laufende und verfallende	«	278.—
Verkaufte tektonische Karten	«	14.30
Verkaufte Jahresberichte	«	2.55
Überschuß der Exkursionskasse in Wörth	«	16.48
Zins aus den Kapitalien	«	377.35
	Mk.	769.13

Ausgaben:

Druckerrechnung Glaser & Sulz	Mk.	64.35
Druckerrechnung dto.	«	10.75
Druckerrechnung Glaser & Sulz	«	4.75
Druckerrechnung Lang	«	32.50
Versand der Exkursions-Programme	«	13.23
Steuer und Gemeindeumlage	«	14.02
Auslagen des Geschäftsführers in Wörth	«	17.25
Auslagen des Schriftführers	«	20.—
Auslagen des Kassenführers	«	12.30
Bankierkosten	«	3.60
	Mk.	192.75

Einnahme	Mk.	769.13
Ausgaben	«	192.75
Kassenstand am 1. April 1907	Mk.	576.38

Vermögensberechnung.

Wertpapiere nach Nennwert	Mk.	10500.—
Kassenstand	«	576.38
	Mk.	11076.38
Das Vermögen betrug am 1. April 1906	Mk.	10564.45
somit Zunahme seit dem letzten Jahre	Mk.	511.93

Stuttgart, den 1. April 1907.

Der Rechner:

Dr. C. Beck.

Die Rechnung wurde geprüft und durchaus richtig befunden.

Stuttgart, 19. März 1907.

Hofrat Cleßler. Prof. Dr. E. Fraas.

Als Ort für die nächste Versammlung werden Freudenstadt, Schramberg, Ulm vorgeschlagen. Auf Vorschlag von den Herren Fraas und Sauer wird für 1908 Ulm als Versammlungsort gewählt. Geschäftsführer für diese Versammlung werden die Herren Fraas und Sauer sein.

Herr Martin Schmidt macht Mitteilungen über die sich an die offiziellen Ausflüge anschließenden Diluvialexkursion von Herrn Direktor W. Schmidle (siehe Exkursionsbericht 4) im Bodenseegebiet, da Herr Schmidle leider beruflich verhindert ist, selber zu erscheinen.

An diese Mitteilungen schließen sich die:

Erläuterungen zu den Exkursionen.

Herr Martin Schmidt berichtet an Hand von Lichtbildern eingehend über die Nachmittagsexkursion in das Argental und die wichtigen Eigentümlichkeiten der Diluviallandschaft des Exkursionsgebiets im allgemeinen, wofür ihm der Vorsitzende den Dank der Versammlung ausspricht.

Herr Arnold Heim, der ursprünglich die Exkursionen auf Schweizer Gebiet hatte führen sollen, konnte seinen Plan aus Gesundheitsrücksichten nicht durchführen; er übernahm nur das Walenseegebiet, so daß im letzten Augenblick der Schriftführer des Vereins, W. Paulcke, die Fläscherbergexkursion übernehmen mußte; da Herr Heim leider auch nicht nach Lindau zur Versammlung erscheinen konnte, gab W. Paulcke auch die allgemein einführenden Erläuterungen für die alpinen Exkursionen in Lindau.

An Hand seines reichen instruktiven Lichtbildermaterials, das rasch telegraphisch nach Lindau beordert war, improvisierte der Genannte in großen Zügen eine Erläuterung der Probleme des Gebirgsbaus der nördl. Schweizeralpen von Savoyen bis zum Fläscherberg, über dessen Lokaltektonik und seine Eingliederung in das Gesamtgebäude der Alpen er zum Schluß referierte. Nachdem der Vorsitzende im Namen der Versammlung auch ihm hierfür, wie für die Organisation der Lindauer Tagung gedankt hatte, trat 10 Uhr 5 eine kurze Frühstückspause ein.

Während derselben begeben sich die Teilnehmer aus dem Theatersaal in den anstoßenden Konzertsaal, wo verschiedene auf Exkursionserläuterungen und die folgenden Vorträge sich beziehende Objekte ausgestellt waren.

Es hatte Herr Deecke aus dem Freiburger Institut das palaeontologische Material zu Lorenz Fläscherbergarbeit zur Besichtigung überlassen; Herr Salomon zeigt normale und gepreßte Quarzporphyre; Herr Kinkelin hatte tertiäre Pflanzenreste ausgestellt.

Nach der Pause von 10 Uhr 5 bis 10 Uhr 30 eröffnete der Vorsitzende, Herr Lepsius, die Sitzung von neuem, und es beginnt die Reihe der Vorträge.

Herr Regelmann-Stuttgart spricht über: Neuzeitliche Schollenverschiebungen im Bodenseegebiet (siehe Vortr. 1).

Hierauf berichtet Herr Sommerfeldt-Tübingen über den Radiumgehalt des Erdinnern und einen Apparat zur Prüfung der Radioaktivität von Mineralien, Quellen usw.; derselbe spricht ferner über künstlichen Periklas (siehe Vortr. 2 u. 3).

Es folgt der Vortrag von Herrn Bräuhäuser-Stuttgart über das Vorkommen von Phosphorsäure im Buntsandstein und Wellengebirge des östl. Schwarzwaldes (siehe Vortr. 4).

Herr Salomon-Heidelberg spricht über: die Entstehung der Sericitschiefer in der Val Camonica (Lombardei) (siehe Vortr. 5).

Der Vortrag von Herrn Buxtorf-Basel behandelt Probleme der Tektonik des Kettenjura, zu deren Erläuterung Profilzeichnungen und Lichtbilder dienen (siehe Vortr. 6).

Herr Schmidt-Basel gibt Erklärungen über das von ihm Entworfene generelle Profil Feldberg-Brianza etc. (siehe Vortr. 7).

Wegen vorgeschrittener Zeit konnte Herr Kinckelin-Frankfurt leider seinen Vortrag (siehe Vortr. 8) Über das Klima der jüngsten Tertiärzeit nicht mehr halten.

Nach den Vorträgen und dem Frühstück im Konzertsaal wurde der in Flaggenschmuck prangende Extradampfer bestiegen, welcher die Exkursionsteilnehmer nach Kressbronn führte, wo die Leiterwagenkolonne wartete.

Es folgte die Argentalexkursion unter M. Schmidts Leitung (siehe Exkursionsbericht 1), die wieder in Kressbronn endete, von wo der Dampfer nach Lindau zurückfuhr, in dessen bengalisch beleuchteten Hafen die Geologen begrüßt von den Klängen der Lindauer Regimentsmusik einfuhren.

Beim Abendmahl im Bayerischen Hof sprach der Vorsitzende, Herr Lepsius, Herrn Bürgermeister, Hofrat Schützinger den herzlichen Dank der Oberrheinischen für den gastlichen Empfang in Lindau aus, und Herr Schützinger gibt seiner Freude über das Erscheinen des Oberrh Geolog. Vereins in liebenswürdiger Erwiderung Ausdruck.

Die weiteren Exkursionen auf Schweizer Gebiet verliefen, von nebensächlichen Änderungen abgesehen, programmäßig; sie waren dauernd von schönem Wetter begünstigt, und die aus der Ferne mehrfach geäußerte Angst „vor dem vielen Schnee" erwies sich als völlig ungerechtfertigt. Nicht ohne Grund waren für die Exkursionen die Taltiefen der wärmsten Gegenden der Ostschweiz gewählt worden.

Am 4. April führten Dampfboot und Bahn nach Ragaz, von wo aus die Fläscherbergexkursion unter W. Paulckes Führung stattfand (siehe Exkursionsbericht 2). Am Abend des 4. in Ragaz sprach Herr Fraas den bisherigen Führern der ersten 2 Exkursionstage, Herren Martin Schmidt und Paulcke, sowie Herrn Rothpletz den Dank des Vereins für die gegebenen Erläuterungen, worauf Herr Rothpletz in launiger Rede erwiederte.

Hierauf gab Herr Heim, nach Verteilung von Schichtenfolge und Profilen für die Walenseeexkursion, eine allgemeine Erläuterung über die geologischen Verhältnisse des zu besuchenden Gebietes (siehe Bericht 3).

Am 5. April begann die 2tägige Exkursion im Walenseegebiet unter Leitung der Herren Arnold Heim, Albert Heim, P. Arbenz und J. Oberholzer (siehe Exkursionsbericht 3).

In Flums waren Wagen bestellt, die jedoch hier nicht völlig für die zahlreichen Teilnehmer reichten. Der großen Liebenswürdigkeit von Herrn Major Spoerry-Flums, welcher sein Privatfuhrwerk zur Verfügung stellte, war es zu danken, daß schließlich alle Teilnehmer fahren konnten. Es wurde ihm von Walenstadt aus der herzliche Dank der Versammlung übermittelt. Sein tragischer Tod am Matterhorn wird auch die aufrichtigste Teilnahme im Oberrheinischen geologischen Verein erwecken.

Die Walenseeexkursion verlief aufs Beste. Die Überschiebungstektonik, i. sp., das Aufeinanderliegen von Säntisdecke auf Mürtschendecke tritt wunderbar klar zutage, und die Gerechtigkeit erfordert es, an dieser Stelle doch auch darauf hinzuweisen, daß gerade in diesen Gebieten Rothpletz

übereinandergeschobene Decken erkannte, kartierte, und in seinen Publikationen bereits 1898 vertrat — wenn auch z. T. mit anderen allg. Voraussetzungen, wie es heute geschieht — zu einer Zeit, als man sonst noch grundsätzlich nichts von einer solchen Tektonik wissen wollte.

In Weesen sprach beim Abendmahl Herr Lepsius den Führern der Walenseeexkursion Arn. Heim, Alb. Heim, P. Arbenz und Oberholzer den herzlichen Dank des Vereines aus, insbesondere Herrn Heim jun., der trotz seiner leider noch immer unsicheren Gesundheit die Mühen der Exkursionsführung auf sich genommen hatte. Mit dem Danke wurde für ihn der Wunsch auf baldige völlige Wiederherstellung verbunden.

Herr Deecke-Freiburg dankte dem Kassenführer während der Exkursion, Herrn Lang, für die vorzügliche Führung seines mühevollen Amtes.

Der Schriftleiter: W. Paulcke.

Wichtigste Literatur über die Exkursionsgebiete 1907.

1. Exkursion Fläscherberg-Walensee.

a) Geologische Karten:

Geologische Karte der Schweiz 1 : 100000, Blatt IX, von Escher Gutzwiller, Mösch und Kaufmann, umfaßt das ganze Exkursionsgebiet.

Geologische Karte 1 : 50000, von C. Burckhardt, 1893. Die nördliche Kreidekette der Alpen von der Sihl bis zur Thur. (Beitr. zur geol. Karte des Schweiz. Liefg. 32). Enthält die nächste Umgebung von Weesen.

Geologische Karte des Fläscherberges 1 : 25000 von Th. Lorenz 1900, in „Beiträge zur Geolog. Karte der Schweiz", neue Folge, 10. Lfg.

Geologische Karte der Glarner Alpen 1 : 100000 von A. Rothpletz, 1898, in: „das geotektonische Problem der Glarner Alpen".

Geologische Karte der Schweiz 1 : 500000 von Alb. Heim und C. Schmid.

Geologische Kartenskizze des Alpenrandes zwischen Thur und Walensee 1 : 50000 in schwarz, von Arnold Heim, in Vierteljahrsschrift d. Naturf.-Ges. Zürich.

Geologische Karte der Gebirge am Walensee 1 : 25000 von Arnold Heim und J. Oberholzer, 1907, „Beiträge zur Geolog. Karte der Schweiz" (im Druck).

b) Topographische Karten:

Dufouratlas Blatt IX 1 : 100000 (ganzes Exkursionsgebiet).

Siegfriedatlas 1 : 50000, Blatt Nr. 250, umfaßt beide Ufer des Walensee.

Siegfriedatlas 1 : 25000, Blatt:

268 Sargans, Fläscherberg z. Th.,
267 Mels, Flums.
256 St. Georgen (Bärschis).
253 Walenstadt, Murg, Quinten,
252 Mühlehorn, Weesen.

c) Texte:

1846. **Arnold Escher v. d. Linth.** Gebirgskunde in Gemälde der Schweiz, Kanton Glarus. von Osw. Heer und Blumer-Heer.

1857. **Arnold Escher v. d. Linth.** Geologische Skizze über die Gebirge des Appenzellerlandes bis zum Walensee. (Verh. d. allg. naturf. Ges. Trogen, S. 60—62).

1881. **C. Mösch.** Geologische Beschreibung der Kalkstein- und Schiefergebirge der Kantone St. Gallen, Appenzell und Glarus (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz. Liefg. 14. Abt. III).

1891. **Albert Heim.** Geologie der Hochalpen zwischen Reuß und Rhein. (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Liefg. 25.)

1893. **Carl Burckhardt.** Die Kontaktzone von Kreide und Tertiär am Nordrande der Schweizeralpen. (Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. Liefg. 2.)

1896. **A. Ludwig.** Die Alviergruppe. Jahresber. der nat. Ges. St. Gallen.

1898. **A. Rothpletz.** Das geotektonische Problem der Glarneralpen. Textband mit Atlas. Profile, Karten und Ansichten.

1900. **Th. Lorenz.** Monographie des Fläscherberges in „Beiträge zur geol. Karte d. Schweiz". Neue Folge. X. Liefg.

1900. **Albert Heim.** Über das Eisenerz am Gonzen, sein Alter und seine Lagerung, Geologische Nachlese Nr. 11 in Vierteljahrsschrift der Naturf.-Ges. Zürich.

1902. **Maurice Lugeon.** Les grandes nappes de recouvrement etc. (Bull. soc. géol. de France, 4e série, t. I.

1905. **Arnold Heim.** Zur Kenntnis der Glarner Überfaltungsdecken (Vortrag). (Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. Berlin).

1905. **Arnold Heim.** Der westliche Teil des Säntisgebirges. (Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. Liefg. 16.)

1906. **Arnold Heim.** I. Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge; II. Die Erscheinungen der Längszerreißung und Abquetschung am nordschweizerischen Alpenrand, beide in Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. Zürich.

1906. **Alb. Heim.** Über die Verbauungen am Flybach, Schweizerische Bauzeitung Nr. 21 S. 251.

1907. **Ch. Sarasin.** Compte rendu le l'excursion de la Soc. géolog. Suisse Août 1906. Eclogae geol. helv.

2. Zur Diluvialexkursion im Bodenseegebiet.

Vergl. ferner **Literaturverzeichnis** im Bericht der XXXVIII. Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins zu Konstanz.

a) Topographische Karten:

Topographischer Atlas von Baden 1 : 25000. Blatt No. 131. 147. 148. 149. 162.

Generalstabskarte des Deutschen Reichs 1 : 100000. Blatt No. 559 und 646.

Topograph. Übersichtskarte des Deutschen Reichs 1 : 200000. Blatt 186.

Bodenseekarte 1 : 50000. Herausgegeben vom Eidgenöss. topogr. Bureau in Bern.

b) Literatur:

Ammon, Otto. Das älteste Konstanz. Schriften des Bodenseevereins 1884.

J. Früh. Über postglazialen etc. Löß (Löß-Sand im Schweizer Ronetal). Eclogae Helvet. 1899.

J. Früh. Der postglaz. Löß im St. Galler Rheintal. Naturf.-Gesellschaft Zürich 1899.

J. Früh. Über postglazialen. intramoränischen Löß. Naturf.-Gesellschaft Zürich 1903.

J. Früh. Zur Morphologie des unteren Thurgau. Thurgauer Naturf.-Gesellschaft 1906.

Paulcke, W. Über die geologischen Verhältnisse der Bodenseegegend bei Konstanz. (Exkursionsreferat gelegentlich der Oberrhein. geologischen Versammlung in Konstanz 1905). Bericht Oberrhein. geolog. Vereins XXXVIII. Versammlung. Stuttgart 1906.

Penck und Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter; vorzüglich: Heft 4. Leipzig 1901.

Rollier. Über das Verhältnis von Helvetien zum Randengrobkalk in der Nordschweiz. Centralblatt für Mineralogie 1903. No. 15.

Schalch. Bemerkungen über die Molasse der bad. Halbinsel etc. Mitteil. des bad. Landesamts IV. 3. 1901.

Schill. Die Tertiär- und Quartärbildung des bad. Seekreises. 1858. Württemb. naturw. Jahreshefte XV. 1858.

Schmidle. Zur geolog. Geschichte des n. r. Bodensees. Bodenseeverein XXXV. 1906.

Sieger, Rob. Postglaziale Uferlinien des Bodensees. Ebenda 1892.

Stotzenberger, Jul. Über die Molasse bei Stockach.

Würtemberger. Das Überlinger Tunnel etc. Frauenfeld 1902.

a) Vorträge.

I.

Neuzeitliche Schollenverschiebungen der Erdkruste im Bodenseegebiet.

C. Regelmann, Stuttgart.

Das Bodenseegebiet wird nicht selten von Erdbeben betroffen. Diese sind tektonischer Art und zeigen jedesmal an, daß zwei Schollen sich ruckweise gegen einander verschoben haben.

Durch die Erdbebenkommissionen, welche seit etwa 25 Jahren in der Schweiz, in Baden, in Württemberg und seit 1896 auch in Österreich tätig sind, ist ein so reiches Material an Beobachtungen über die Erderschütterungen im Bodenseegebiet gesammelt worden, daß es lohnend erscheint, tiefer in diese Verhältnisse einzudringen.

Sucht man die Gesamtheit der Erscheinungen einheitlich zusammenzufassen, so erhält man den bestimmten Eindruck, daß von den Alpen her stetig ein tangentialer Druck auf das Bodenseegebiet ausgeübt wird. Die Schweremessungen zeigen ferner, daß am See erhebliche Massendefekte vorliegen, während im Süden der Alpen starke Überschüsse lagern. Infolgedessen suchen die Alpen gegen Nord und Nordwest immer wieder ein wenig vorzurücken und pressen das Molasseland des Bodenseegebietes kräftig gegen die Schwäbische Alb. Die weichen Schichten der unteren Süßwassermolasse, der Meeresmolasse und der oberen Süßwassermolasse, welche das Becken des Bodenseegebietes im Muldentiefsten gegen 1500 m mächtig erfüllen, dienen zwar dem kräftigen alpinen Druck zeitweilig als seismische Akkumulatoren. Aber von Zeit zu Zeit — jedes Jahr mehrmals - lösen sich die Spannungen ruckweise durch Schollenverschiebung **auf bestimmten Linien** aus, was dann an der Erdoberfläche als **Erdbeben** sich kundtut. In den Synklinalen zeigen sich kleine **Senkungen**, in den Antiklinalen kleine **Hebungen** und bei den Transversalbeben erfolgen horizontale Verschiebungen der Gebirgsschollen. Ziffermäßige Nachweise über derartige Bodenbewegungen sind selten; ich freue mich, Ihnen heute wenigstens für die **Senkungen** im Bodenseegebiet solche vorlegen zu können.

Der tektonische Aufbau des Bodenseegebietes — zwischen dem Jurazug und den Alpen — ist ziemlich einfach. Der Obere Weiße Jura verschwindet auf der Linie Aarau-Schaffhausen-Ulm endgültig unter den Schichten der miocänen Molasse; das ist die nahezu geradlinig (etwa 570 m über dem Meere) verlaufende Mantellinie einer **halbkreisförmigen Mulde**, welche der variskischen Strukturlinie N 52° O gehorcht. Im Muldentiefsten mag das Liegende der unteren Süßwassermolasse etwa 1000 m

unter dem Meeresspiegel sich befinden. Dieses Muldentiefste liegt etwa unter der Linie: Zofingen-**Frauenfeld-Konstanz**-Ravensburg-Memmingen in **N 66° O.** Von hier steigen die Schichten wieder empor gegen SO, d. h. gegen die Appenzeller Antiklinale des Nagelfluhgebirges, so daß auf der Strecke Herisau-St. Gallen-Rorschach die Meeresmolasse aus der Tiefe wieder auftaucht. Die ganze Molassemulde ist wie ein umgekehrtes Gewölbe eingeklemmt zwischen den Jurazug der Schwäbischen Alb und die Alpen.

Dieser regelmäßige Bau ist aber **im Bodensee** selbst gestört, durch eine **hercynisch** — also quer zur großen Muldenachse — verlaufende **lokale Mulde,** deren Tiefstes etwa auf der Linie **Dornbirn-Ludwigshafen-Stockach** in **N 48° W** liegt. Sie ist nordwärts — in 19 km Entfernung — begleitet von einer ebenso gerichteten lokalen Antiklinale: **Höchster-Sulzberg N 48° W.** In die große tiefe Mulde des Molassebeckens ist also lokal die flache **Quermulde des Bodensees** (Obersees) eingesenkt. Ohne der teilweisen glazialen Aushobelung des Wasserbeckens widersprechen zu wollen, muß ich doch die eigentliche Anlage des Sees für einen **hercynischen Grabeneinbruch**: den „Seegraben" erklären, der ganz in der Weise des „Dornstetter Grabens" (im nördlichen Schwarzwald) gebildet ist. Dieser Bodenseegraben spricht sich im unterseeischen Relief noch deutlich aus durch die beiden parallelen (etwa 140 m hohen) Steilhalden des „Immenstaader Berges und der „Uttwiler Halde". Zwischen beiden liegt 252 m unter dem Seespiegel ein ebener (2 km breiter) Seeboden „der tiefe Schweb". (Vergl. die amtliche Tiefenkarte (mit Angabe aller Tiefenmessungen) des Bodensees 1:50000, 1893; welche auch v. Zeppelin, in den Verhandlungen des X. Deutschen Geographentages zu Stuttgart, Berlin, 1893 veröffentlicht hat.

Mustern wir nun die Erdbebenkataloge der Neuzeit durch, um die **Linien** aufzufinden, auf denen heutzutage die **Schollenverschiebungen** vor sich gehen; d. h. auf denen die Spannungen der Gebirgsbildung sich auslösen, so dienen uns hiezu vornehmlich jene kleinen Beben, welche nur 40 400 qkm erschüttern. Sind dieselben gut beobachtet, so treten die stärkst erschütterten Orte und die Achsen des Schüttergebietes vollkommen klar heraus.

Ganz merkwürdig seismisch unruhig zeigen sich nun vor allem die beiden beschriebenen Muldenachsen.

1. Die Thurgaulinie in **N 66° O**: Zofingen-Gachnang-**Frauenfeld-Konstanz**-Oberteuringen-Ravensburg. Sie fällt zusammen mit der Linie, welche man „Achse der Nordschweiz" nennt.
2. Die Bodenseeachse in **N 48° W**: Dornbirn-Ludwigshafen-Stockach.

   Hiezu gesellen sich im weiteren Umkreis:
3. Der Bruchrand der Albplatte in **N 52° O**: Schaffhausen-Engen-Scheer.
4. Die Antiklinale des Appenzeller Nagelfluhgebirges im Mittel in **N 69° O**: Lichtensteig-Hochham-Trogen-Au, und ihre Fortsetzung im Algäu: Sulzberg-Hauchenberg.
5. Der Stirnrand der Kreidefalten vor dem Säntis und vor den Vorarlbergerketten: Urnäsch-Weißbad-Hochälpele-Bolgen.
6. Der Stirnrand der Kalkalpen, genauer der rhätischen Schubmasse: Drei Schwestern-Zitterklapfen-Oberstdorf.

7. Die mächtige Bruchlinie auf der Grenzscheide zwischen der krystallinen Zentralzone der Alpen und den vorliegenden Schubmassen; es ist die Arlberglinie in **N 78° O**: Ragatz-Arlberg-Landeck.
8. Die habituelle Stoßlinie im St. Galler Rheintal; die sog. Rheintallinie in **N 14° O**: Ragatz-St. Margarethen; (die wichtige Strukturscheide zwischen West- und Ostalpen.)
9. Die Herdlinie der oberschwäbischen Meeresmolasse bei Saulgau und Biberach (eine flache Antiklinale) in **N 67° O** auf der Linie: Ursendorf-Baltringen.

Von allen diesen 9 Herdlinien aus wird die Bodenruhe im Seebecken einerseits bedroht, andererseits aber auch beschützt. Es gehen im Gefolge der Schollenverschiebung energische Kraftwellen von diesen Linien aus. Diese verschiebbaren, im Gebirge mehr oder weniger senkrecht stehenden „Kluftflächen" sind es auch, an welche die von weiterher den Gebirgsbau durchbebenden Kraftwellen kräftig anbranden, wo sie aber auch ganz oder größtenteils **ausgelöst** und unschädlich gemacht werden.

Die Belege und Literaturnachweise für die genannten 9 Erdbebenherdlinien kann ich hier — des Raumes wegen — nicht wiedergeben. Ich habe dieselben aber soeben veröffentlicht in einer größeren, ganz Südwest-Deutschland und die angrenzenden Gebiete umfassenden Arbeit im Jahrgang **1907** der „Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. (S. 110—176.) Wir reden indessen im Folgenden nur von den beiden erstgenannten „Erdbebenherdlinien", welche das Bodenseebecken durchschneiden.

Aber wo die Erde erbebt und die Felsen zerreißen, da müssen auch Schollenverschiebungen eintreten. Die Neuzeit gibt uns nun die Mittel an die Hand, um den **Betrag** der eingetretenen Verschiebung festzustellen. Für vertikale Bewegungen (Hebung und Senkung) stehen uns die Ergebnisse der wiederholten **Feinnivellements** für das große Netz von **Höhenmarken** der internationalen Erdmessung zur Verfügung. Die horizontalen Schiebungen aber können bei der Nachprüfung der vermarkten Netzpunkte der **Landestriangulationen** — nach Betrag und Richtung — nicht verborgen bleiben.

Gerade für den **Bodensee** liegen beachtenswerte Erhebungen vor, welche beweisen, daß in demselben — ähnlich wie im Rheintalgraben — die **Senkung des Beckens** noch heute weitergeht. Namentlich im schweizerischen Nivellement haben Neumessungen schon vielfach auf **Bodensenkungen** schließen lassen.

Anläßlich eines Präzisionsnivellements, welches das Eidgenössische topographische Bureau in den Jahren 1894 und 1895 zwischen Rheinegg, Bregenz und Lindau ausführen ließ, zeigte sich, daß sämtliche alte Höhenmarken (von 1869) dieser Strecke **Senkungen** erlitten hatten, deren Maximum im Hafen von Bregenz auf **0,1 m** ansteigt." (Comm. géod. suisse proc.-verb. 1898 pag. 23 und J. Hilfiker; Untersuchung der Höhenverhältnisse der Schweiz im Auftrag der Abteilung für Landestopographie des schweiz. Militärdepartements. Bern. 1902. S. 22 und 23). Die **Senkung des St. Gallischen Bodenseeufers** ist also für die Periode von 1869—1895 durch Feinnivellements festgestellt. Wir entnehmen die nachstehende Tabelle aus dem ebengenannten amtlichen Werke: J. Hilfiker; Untersuchung der Höhenverhältnisse der Schweiz. S. 75:

Nehmen wir die Höhentafel N 565 am Bahnhof **Lindau** als Ausgangspunkt an, so ergibt sich folgende Vergleichung:

Höhenmarken:	Totale Senkung 1869/1895
Lindau Hafen	—15 mm
Bregenz, Bahnwärterhaus Marke B. 15 .	—41 „
Hardt, Marke 584	—46 „
Fussach, Hafendamm Marke 585 . . .	—57 „
„ „ „ 586 . . .	—48 „
Bregenz H. M. im Hafen	—100 „

Für die Stadt Bregenz hat ferner im Jahre 1906 Ingenieur J. Raich (Mannheim) ein neues Präzisionsnivellement im Anschluß an die schweizerischen Festpunkte ausgeführt und hiebei an den Höhenmarken im Hafen[1]) weitere bedeutende Senkungen — **bis zu 102 mm** — gegen den Stand des Jahres 1895 gefunden. (Gefällige Mitteilung des Direktors der Eidgenössischen Landestopographie, Herrn Oberstleutnant Held in Bern.)

Da es sich bei diesen Feststellungen weder um systematische Beobachtungsfehler noch um Fehleranhäufungen auf großen Nivellementsstrecken handeln kann, so haben wir den sicheren Beweis, daß das Bodenseebecken noch in unseren Tagen sich **senkt** und zwar ist es in hohem Grade wahrscheinlich, daß die Schollenverschiebung in der Tiefe der Seeachse und Erdbebenherdlinie: Dornbirn-Ludwigshafen erfolgt, also dort ihr Maximum erreicht.

Hiefür spricht noch der weitere Umstand, daß auf oder nahe dieser Linie im Seegrund ein kraterförmiger Trichter sich befindet, den ich dem Schweizer Ingenieur Hörnlimann — der den Obersee ausgelotet hat — zu Ehren „Hörnlimannloch" nenne. Ich kann diese Vertiefung nur als die Mündung eines „Gasbläsers" deuten, denn er liegt „Auf dem Schweb vor der Argen" im Zug der unterseeischen Rheinrinne und wäre gewiß längst von dem unablässig und massenhaft beigeführten Rheinschlamm gefüllt worden, wenn er sich nicht durch ausgestoßene Gasblasen immer wieder reinigte. Hier dürfte auch die Ursache des rätselhaften **Seeschießens** gefunden sein, das seit lange die Anwohner des schönen Sees beschäftigt. (Näheres: Württ. naturw. Jahreshefte Jahrg. 1907. S. 166 und 167; sowie E. Graf Zeppelin, Zum sog. Seeschießen. Schriften des Vereins f. Geschichte des Bodensees. XXV. S. 13f.). — Das Hörnlimannloch liegt 4,2 km südwärts von Langenargen und 7,3 km westwärts vom „Rheinspitz" (Rheinmündung). Dort zeigen die Tiefenkarten in einem Trichter von 100 m Durchmesser die Ziffer **198 m**, während die Umgebung ringsum nur 185 m Tiefe hat. — Am 3. August 1831 beobachteten Rorschacher und Lindauer Schiffsleute um $^1/_2$8 Uhr morgens, daß dort in der Nähe unter gewaltigem Getöse eine **Wassersäule haushoch** in die Luft getrieben wurde. Man erklärte es als Erdrutschung und das war es auch, aber nicht eine Rutschung der Schlammassen, sondern eine **Schollenverschiebung**, ein Seebeben. — Die am Bodensee nicht selten auftretenden Bodenbewegungen dürften sich meist auf der Linie Dornbirn-Ludwigshafen-Stockach vollziehen und werden mit einer glücklicherweise kleinen **Senkung** der südwestlichen Scholle verbunden sein.

Das Bodenseebecken wird noch von einer weiteren Erdbebenherdlinie durchschnitten, welche oben als die erste aufgeführt ist; von der **Thurgauer Muldenlinie:** Frauenfeld-**Konstanz**-Oberteuringen-Ravensburg. **N 66° O.** Verlängert man diese Linie südwärts über Herzogenbuchsee hinaus, so trifft sie am Neuenburgersee auf **Grandson,**

[1]) Bei der Pfarrkirche betrug die Senkung aber nur 6 mm und am Bahnhof 32 mm.

einen sehr rührigen Erdbebenherd, welcher in alter und neuester Zeit immer wieder hervortritt. Glücklicherweise haben am Neuenburgersee mehrmals Neumessungen des Feinnivellements stattgefunden, welche uns einen Anhalt gewähren, wie die Schollenverschiebungen unserer Thurgauer Linie sich vollziehen.

Diese Messungen stammen aus den Jahren 1866, 1892 und 1901, und betreffen die Gegend von **Sugiez**, ein Dorf, das 15 km östlich von Neuchâtel, am Fuß eines Molassehügels gelegen ist. Der Ausgangspunkt in Neuchâtel ist auf Jurafelsen angebracht. Wir entnehmen dem Werke von J. Hilfiker, Untersuchung der Höhenverhältnisse der Schweiz, Bern 1902, S. 23 folgende Ergebnisse:

Nivellement Neuchâtel-Sugiez.

Höhenmarken	Senkungen in mm seit dem Jahre 1866		
	Niv. Schönholzer 1866	Niv. Straub 1892	Niv. Frey 1901
Neuchâtel N. F. 2 . . .	0	0	0
Sugiez ⊙ 17	0	91	132
„ ⊙ b	0	86	—
Murten N. F. 17 . . .	0	0	0

d. h. wenn die Marke auf dem Jurafelsen in Neuchâtel als stabil betrachtet wird, zeigt die Molassescholle, auf welcher Sugiez steht, Senkungen, welche innerhalb 35 Jahren auf **132 mm** angewachsen sind. Damit ist die Senkung im Muldentiefsten für den Süden unserer Thurgaulinie festgestellt; denn Sugiez liegt nahe oder genau auf derselben, während Murten 3 km südostwärts davon entfernt ist.

Ähnliches Verhalten finden wir auch bei **Konstanz**; d. h. an der Stelle, wo die Thurgauer Erdbebenherdlinie den **Bodensee** durchschneidet. Die internationale Kommission für Erstellung einer neuen Bodenseekarte setzte fest, daß alle Wasserstandsbeobachtungen und Tiefenmessungen im See auf den Nullpunkt des Konstanzer-Pegels bezogen werden sollen, weil dort seit dem Jahre 1817 regelmäßige Beobachtungen gemacht wurden. Der **Mittelwasserstand** des Sees war hienach + 3,37 m über dem Nullpunkt dieses Pegels d. h. **395,14 m** (rund 395 m) über Berliner Normalnull. Dieser Nullpunkt (**391,77 m** N. N.) erwies sich aber im Laufe der Jahre als nicht stabil; er ist fortdauernd in langsamer Senkung begriffen.

Wir verdanken dem Geheimen Hofrat Dr. M. Haid (Karlsruhe) eine „Untersuchung der Senkung des Bodensee-Pegels zu Konstanz.“ Karlsruhe 1891. Er weist zunächst nach, daß gegen der Höhenmarke im Sockel des Konstanzer Münsters (N. F. Nr. 134 Nivellements de la Suisse oder 433 ⊙ Gradmessungsnivellement zwischen Swinemünde und Konstanz) die Höhenmarke am Bahnhof Konstanz (Badisches Hauptnivellement H. M. Nr. 90 oder 431 ⊙ Konstanz des Gradmessungsnivellements) in den Jahren 1874–1890 um **35 mm** sich gesenkt hat.

Die gleiche Erscheinung wurde auch an dem **Seepegel in Konstanz** beobachtet. Außer durch wiederholte Nivellements war hier ein Sinken des Pegelnullpunkts auch durch stetes Anwachsen der Differenzen zwischen den Konstanzer Pegelablesungen und den gleichzeitigen Angaben an anderen Bodenseepegeln bemerkbar. Es gelang Haid (durch die Heranziehung der Wasserstandsmarken des Hochwassers im Jahre 1817) nachzuweisen, daß diese allmälige Senkung betrug

von 1874 bis 1890	**95 mm**
von 1864 „ „	**163 mm**
von 1817 „ „	**317 mm**

Es ist daher im praktischen und wissenschaftlichen Interesse angezeigt, diese Senkungen durch fernere sorgfältige Beobachtung scharf im Auge zu behalten. Es ist aber besonders auch von geologischem Interesse, daß sich für die Thurgauer Erdbebenherdlinie in **Konstanz** der strenge Nachweis stetiger und ruckweiser Schollenverschiebungen ziffermäßig erbringen läßt.

Eine Bestätigung anderer Art dafür, daß der Boden des „Konstanzer Trichters" in Senkung begriffen ist, hat die Untersuchung der Pfalbaufunde bei Konstanz geliefert. Major Tröltsch (Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees. 5. Heft 1874) bestimmte die ehemalige Unterkante der wasserfreien Pfahlbauwohnungen zu 2,4 m über damaligem Konstanzer Pegelnull. Diese Pfahlköpfe stehen aber tief im Wasser. Seit der Pfahlbauzeit, die allerspätestens in das 5. bis 6. Jahrhundert v. Chr. verlegt wird, hat sich also — scheinbar — das Niveau des Sees um **3,60** m gehoben. Ich glaube vielmehr: „**der Boden** hat sich stärker gesenkt als der Seespiegel". Damit heben sich alle Zweifel an dieser schönen Beobachtung, welche ihr M. Honsell (der Bodensee und die Tieferlegung seiner Hochwasserstände. Stuttgart 1879. S. 44) entgegengestellt hat und diese Tatsache klingt harmonisch zusammen mit dem Ergebnis der wiederholten Feinnivellements.

Die im Vorstehenden nachgewiesene **stetige Senkung des** heute bei 395 m NN. stehenden **Bodenseespiegels**, gewinnt an geologischen Interesse, wenn wir uns erinnern, daß in postglacialer Zeit der Wasserspiegel um etwa **15 m höher** stand als heute (also bei 410 m NN.). Robert Sieger[1]) (XXI. Heft der „Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung" Lindau 1893) hat uns „postglaciale Uferlinien" rings um den See kennen gelehrt.

Zu den obengenannten Ziffern gelangte W. Schmidle durch eine neue eingehende Untersuchung der Gegend um Meersburg. (Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees. Heft XXXV. Lindau i. B. 1906. S. 76). Darnach hat man als Höhe des obersten postglazialen Seespiegels **409,5 m** NN. anzunehmen; ein zweiter Seestand ist bei **403,5 m** NN. und ein dritter bei **398,5 m** NN. durch Strandlinien nachweisbar. Die in größeren Höhen (425—478 m) auftretenden Strandlinien gehören dagegen — nach Schmidle — zu glazialen Stauseen. In der **Postglazialzeit** erfolgte aber jedenfalls — auch nach diesem Autor — ein **ruckweises Sinken** des Seespiegels von **409,5 m** auf **395 m** NN.

Dieses Nachsacken der ganzen **Wanne** mit etwas stärkerer Betonung des Südufers dürfte sich einwandfrei erklären: durch neuzeitliche Schollenverschiebungen und Erdbeben. Das ruckweise Sinken des **Wasser-**

[1]) R. Sieger folgerte aus seinen Uferlinien sogar einen Höchststand des ganzen Bodensees von 425 m NN.

spiegels mußte eintreten durch das ruckweise vertikale Absinken der Schollen längs der Herdlinien bei einzelnen großen **Erdbeben**. Die Ergebnisse der wiederholten Feinnivellements und die nicht seltenen Erderschütterungen deuten darauf hin, daß diese Senkungserscheinungen auch heute noch ihren Fortgang nehmen. Glücklicherweise sind die Beträge der Senkungen so klein, daß für den Bestand des schönen Sees in absehbarer Zeit nichts zu befürchten ist. Also wird auch die reizende Insel Lindau noch nicht so rasch dem Festland angegliedert werden; obgleich auch hier beobachtet wird, daß die Hochwasser nicht mehr so hoch ansteigen, als früher. Für die geologische Forschung aber dürften die geschilderten Erscheinungen immerhin von Interesse sein.

Fassen wir diese Feststellungen zu einer kurzen Entstehungsgeschichte des Bodensees zusammen, so wird diese etwa lauten:

1. Der Bodensee besteht als See erst seit dem Schluß der IV. Eiszeit (Würmeiszeit). Er wurde vorgebildet durch einen herzynisch gerichteten Grabeneinbruch; also durch **Senkung** infolge der fortschreitenden Gebirgsbildung, namentlich unmittelbar vor dem Beginn der mittleren Diluvialzeit (Rißeiszeit).
2. Dieser postglaciale See dehnte sich einst erheblich weiter aus als heut; sein Spiegel stand auf etwa **410 m** über dem Meere (Normalnull).
3. Der Seespiegel wurde späterhin — im Laufe der Jahrtausende — **ruckweise** durch Schollenverschiebungen (Erdbeben) tiefer gelegt. Längere Zeit verweilte er bei **404 m** und dann später bei **399 m** über Normalnull.
4. Vor 2500 Jahren — zur Zeit der Pfahlbaubewohner — stand der Spiegel des Sees auf etwa **400 m**, während er heute auf **395 m** gesunken ist. Der Seegrund sank — wie in den früheren Zeiten — auch damals stärker, als der Wasserspiegel.
5. Diese Senkung geht in unsern Tagen weiter, teils stetig, teils **ruckweise** und zwar sinkt der Boden des südlichen Ufergeländes etwas stärker als der Wasserspiegel. Die Beträge sind sehr mäßig, aber immerhin beachtenswert.
6. Die Ursachen dieser Senkungen sind in **neuzeitlichen Schollenverschiebungen** im Seegrund zu suchen, welche durch die Wiederholung der Feinnivellements an den Ufern deutlich angezeigt werden. Die **Erdbeben** im und am See und das „Seeschießen" sind lediglich Begleiterscheinungen dieser mit der fortschreitenden Gebirgsbildung zusammenhängenden neuzeitlichen Schollenverschiebungen.

II.

Künstlicher Periklas.

Von E. Sommerfeldt.

Der Vortragende demonstriert ein in der Frankfurter Gold- und Silber-Scheideanstalt durch Umschmelzen aus Magnesiumoxyd erhaltenes kristallisiertes Produkt, welches die Eigenschaften des Periklas, besonders die vollkommene Spaltbarkeit dieses Minerals nach den Würfelflächen deutlich erkennen läßt. Auch die numerischen Bestimmungen der optischen Eigenschaften, welche der Vortragende durchgeführt hat (vgl. Centralbl. d.

Mineral. Geologie und Paläontologie, 1907, pag. 212) stimmen mit denen des Periklas überein. Schließlich weist der Vortragende darauf hin, daß Goodwin & Mainly mit Unrecht das von ihnen ebenfalls untersuchte kristallisierte Magnesiumoxyd als eine „neue Substanz" bezeichnet haben, vielmehr passen die Angaben dieser Autoren ebenfalls gut auf das Mineral Periklas.

III.

Enthält das Erdinnere Radium?

Von Ernst Sommerfeldt.

In den letzten Jahren wurde von verschiedenen Seiten aus die Annahme ausgesprochen, daß in dem Erdinneren erhebliche Vorräte von Radium vorhanden seien, und daß die Wärmeabgabe derselben einen wesentlichen Beitrag zu der Zunahme der Erdwärme gegen das Erdinnere zu liefere.

Kürzlich erschien sogar in der physikalischen Zeitschrift eine Abhandlung, welche quantitativ diesen Betrag unter Zugrundelegung des Wertes der geothermischen Tiefenstufe zu berechnen suchte. Da indessen die frühere Anschauung, daß die geothermische Tiefenstufe unabhängig vom Ort an der Erdoberfläche sei, sich bekanntlich als irrig erwiesen hat, so wird man von vorn herein derartigen Berechnungen Mißtrauen entgegenbringen.

Einen weiteren Beitrag zu der obigen Frage suchte ich durch folgende Überlegung zu gewinnen: Wenn wirklich das Erdinnere erhebliche Radiummengen enthielte, so wäre ein Gleiches auch für das Innere anderer Himmelskörper anzunehmen und es müßten daher alsdann auch die Meteoriten radioaktiv sein. Nun habe ich die gesamten in Tübingen vorhandenen Steinmeteoriten hierauf untersucht; die Eisenmeteoriten hingegen wurden nicht geprüft, weil für diejenigen Himmelskörper, von welchen diese stammen, wohl Vergleiche mit der Erde bezüglich unserer Frage unzulässig sind. Die Fundorte der geprüften Steinmeteoriten brauche ich hier nicht anzugeben, da sie in Wülfings Meteoritenkunde vollständig aufgezählt sind. Die Methode der Prüfung beruhte auf der Entladung eines Elektroskops und schloß sich vollkommen der von Dr. Schmidt in der physikalischen Zeitschrift beschriebenen an. Jedoch habe ich das von Schmidt angegebene Instrument einer universelleren Anwendung als dort fähig gemacht, indem ich es ermöglichte, das Elektroskop und Mikroskop von einander zu trennen, so daß auch gewöhnliche mikroskopische Beobachtungen mit dem Instrument angestellt werden können. Dieses ist deshalb besonders wichtig, weil der Apparat auch als Reiseinstrument (zur Bestimmung der Radioaktivität von Quellen u. dgl.) dient, welches in meiner Ausführungsform dem Benutzer in bequemer Weise mikroskopische Beobachtungen auf Reisen anzustellen gestattet.

Das Ergebnis der Versuche war in allen Fällen ein negatives; wenn überhaupt besondere Radioaktivität den untersuchten Meteoriten innewohnt, so könnte sie höchstens 1 : 100,000 von derjenigen der Pechblende betragen. Es ist äußerst unwahrscheinlich, daß die Erde sich anders verhalten sollte, als alle die betreffenden Himmelskörper, denen die untersuchten Meteoriten entstammen, es ist vielmehr anzunehmen, daß auch im Inneren der Erde sich keine nennenswerten Anhäufungen radioaktiver Massen durchschnittlich gebildet haben, daß vielmehr an ganz bestimmte einzelne und eng umgrenzte Lokalitäten sich das Auftreten stark radioaktiver Mineralien knüpft.

IV.

Über das Vorkommen von Phosphorsäure im Buntsandstein und Wellengebirge des östl. Schwarzwalds.

Von Dr. Manfred Bräuhäuser (Stuttgart).

Grundsatz unsrer württembergischen geologischen Landesaufnahme ist, neben der Kartierung der anstehenden älteren Schichten des Gebirgs auch deren Verwitterungsprodukte, die Schuttmassen und die verschiedenen Bodenarten zur Darstellung zu bringen. Dies bedingt zugleich eine eingehende physikalische und chemische Untersuchung des betreffenden Materials im Laboratorium der Landesanstalt. So werden die Bodenproben mit Hilfe der Schlämmapparate auf das Mengenverhältnis der verschiedenen Korngrößen, sowie auf den Tongehalt geprüft, während ihr chemisches Verhalten teils durch vollständig durchgeführte quantitative Analysen, teils durch Einzelbestimmungen besonders wichtiger Pflanzennährstoffe festgestellt wird. Neben Prüfungen auf den Gehalt an Kalk, Magnesia, und Alkalien wurden meist auch solche auf Phosphorsäure ausgeführt.

Bei einer Reihe von Phosphorsäurebestimmungen im Material der seit langem als Meliorationsmittel verwendeten Röthtone der Freudenstadter und Altensteiger Gegend hatten sich nun auffallend hohe Werte (bis zu 0,31 %) von P_2O_5 ergeben. Ferner zeigten sich Ortsteinproben, sowie Tonschiefer aus dem Bereich des geröllfreien mittleren Buntsandsteines, schließlich sogar Tigersandsteine (unterer Buntsandstein) phosphorsäurehaltig. Dies mußte die Vermutung nahe legen, daß dieser wichtige Pflanzennährstoff in allen Abteilungen unseres Buntsandsteins vorkomme. Eine eingehende Untersuchung sollte hierüber sowie über die Art der Verteilung desselben Klarheit schaffen.

Die zu untersuchenden Proben waren vom Wellengebirge auf den Kartenblättern Alpirsbach, Altensteig, Freudenstadt und Simmersfeld gesammelt, die Buntsandsteinstücke entstammten wesentlich nur der Gegend zwischen Enztal und Nagoldtal, also dem Gebiet der Blätter Altensteig, Simmersfeld und Stammheim. Hier, speziell in der Umgebung von Simmersfeld, ist der Buntsandstein in folgender Weise entwickelt: der untere Buntsandstein, beginnend mit einer 1—2 m mächtigen Arkosebank, nach oben übergehend in Tigersandsteine mit zwischengeschalteten glimmerreichen Tonen und schiefrigen Sandsteinlagen, erreicht nur 11—12 m Mächtigkeit. Das Ecksche Conglomerat schwillt auf 70—80 m an, der geröllfreie mittlere Buntsandstein schwankt zwischen 90 und 120 m, das Hauptconglomerat bleibt durchgängig auf 45—50 m. Über diesem folgt, nach Osten hin weite Flächen bildend, der obere Buntsandstein. Die Arkose des untern Buntsandsteins enthielt in ihren Feinanteilen ziemlich gleichmäßig 0,212 % P_2O_5. Die höheren Teile desselben, die Tigersandsteine zeigten einen immer geringeren Gehalt, schließlich nur noch 0,05 %. Es folgte das Ecksche Conglomerat, das überall ganz gleichmäßig 0,071 % P_2O_5 ergab, sowohl im Kleinenztal wie im Kälbertal (Blatt Simmersfeld), wie auch fern im Süden (Bl. Alpirsbach). Die Zahlenreihe für den anschließenden, geröllfreien mittleren Buntsandstein verlief von 0,07 % bis herab zu 0,03 %. Dann liefert das Hauptconglomerat wieder Werte von 0,14 bis 0,07 %, wobei nach oben hin eine rasche Abnahme erfolgte. Der obere Buntsandstein zeigte mit Ausnahme einer lokal ausgebildeten, dolomitischen knochenführenden Lage ganz kleine Werte, meistens waren nur unbestimmbare Spuren zu beobachten. Dann folgen die Röthtone mit z. T. sehr

hohen Werten. Das Wellengebirge ergab in unregelmäßiger Folge bald mehr, bald weniger Phosphorsäure. (cf. Erläuterungen zu Blatt Freudenstadt).

Zu diesen Unregelmäßigkeiten stehen nun die Zahlenreihen der Buntsandsteinproben:

Unterer Buntsandstein	0,212				0,05
Ecksches Conglomerat + geröllfreier Hauptbuntsandstein		0,07	0,05		0,03
Hauptconglomerat und oberer Buntsandstein	0,14	0,1	0,07	0,02	0,00

in auffallendem Gegensatz.

Denn hier ist eine dreimalige periodische Wiederholung klar zu erkennen. Weiter fällt auf, daß dieser Rhythmus zugleich im Wechsel der allgemeinen, sedimentär-petrographischen Merkmale der betreffenden Schichten zu erkennen ist. Immer setzen die grobklastischen Bänke, die Arkose und die Conglomerathorizonte mit hohen Werten ein, die nach oben hin allmählich abnehmen, ebenso wie auch die Sandsteine in jeder der drei Perioden nach oben hin immer feinkörniger werden.

Dies legt eine, zugleich mit den allgemeinen petrogenetischen Gesichtspunkten übereinstimmende Dreiteilung unseres Simmersfelder-Altensteiger Buntsandsteinprofils nahe, eine Dreiteilung, welche auch der Verteilung der verschiedenen übrigen Nährstoffmineralien entspricht, die aber allerdings mit der von Eck gegebenen nicht übereinstimmt.

Es würde auch hier der untere Buntsandstein eine Gruppe für sich bilden. Die zweite Gruppe stellt das Ecksche Conglomerat und der geröllfreie mittlere Buntsandstein vor. Die dritte endlich besteht aus dem Hauptconglomerat und dem oberen Buntsandstein, der sich zum Hauptconglomerat ebenso verhält, wie der geröllfreie mittlere Buntsandstein zum Eckschen Conglomerat, nur daß der Übergang vom Conglomerat und dem groben Sand zum feinsandig-glimmerigen Material hier rascher vor sich geht als bei den beiden andern Gruppen. Dementsprechend fällt auch die Kurve der Phosphorsäurewerte hier rascher ab.

Über die Form, in welcher die Phosphorsäure vorkommt, gibt schon die erwähnte Verteilungsart eine Andeutung. Jedesmal sind es die Conglomerate, welche eine reiche Zufuhr an Phosphorsäure zeigen. Von diesen ist bei den beiden ersten (Arkose und Eckschen Conglomerat) überall durch Geschiebe zu erweisen, daß sie ihr Material z. T. kristallinen Gesteinen entnommen haben. Im Hauptconglomerat dagegen sind kristalline Geschiebe im nördlichen Schwarzwald eine äußerste Seltenheit, dagegen finden sich z. B. im Kinziggebiet (Schramberger Gegend) auch im Hauptconglomerat reichlich Granite und Porphyre in zum Teil hühnereigroßen Geröllen. Wenn auch nirgends solche größeren Stücke bis in das Gebiet des jetzigen nördlichen Schwarzwaldes vertragen wurden, so dürfte doch das weiter verschwemmte feine Verwitterungsmaterial auch dieser Gesteine bis dorthin gelangt sein. Nun zeigt eine genaue Untersuchung des verwitternden Kegelbachgranits (Blatt Simmersfeld) einen merkwürdigen Unterschied im Phosphorsäuregehalt zwischen dem frischen Gestein, das nur 0,1 % P_2O_5 ergab und dem verwitternden Abraum desselben Gesteins, in welchem als Höchstwert 0,426 % gefunden wurden. Und die angestellten eingehenden Nachforschungen ergaben, vom Dünnschliff des frischen Gesteins bis zum Feinsand des Verwitterungsbodens einen ständig zunehmenden Gehalt an Apatit. Diese fortgesetzte Anreicherung

mit Apatitkörnchen erklärt sich aus deren Härte sowie ihrer — so lange keine Humussubstanzen bei den Verwitterungsvorgängen einwirken — großen chemischen Widerstandsfähigkeit. Sie sind viel ausdauernder als z. B. die rasch zerfallenden Feldspäthe. Daher ist es auch nicht verwunderlich, daß eine reiche Beimischung von Apatit sich noch in der Arkose des unteren Buntsandsteins findet, die ihrer Zusammensetzung nach Aufbereitungsmaterial aus dem unterlagernden Grundgebirge vorstellt. Dasselbe gilt für die Conglomerate, die zum Teil weiter verschleppte und mit viel fremder Beimengung versetzte Verwitterungsprodukte ferner kristalliner Gebirge enthalten.

So darf wohl angenommen werden, daß es im wesentlichen auch im Buntsandstein das Vorkommen von Apatit ist, das den Gehalt an P_2O_5 erklärt und dieser Apatit entstammt, vielmals umgelagert, in letzter Linie den kristallinen Gesteinen, aus deren klastischem Material sich der Buntsandstein gebildet hat.

So führt diese Untersuchung, ausgehend von bodenkundlich-chemischen Arbeiten zurück zu mineralogisch-geologischen Problemen. Sie zeigt, wie das tapfere kleine Volk der harten Apatite nach der Vertreibung aus seiner ursprünglichen Heimat in kristallinen Gesteinen seinen Weg durch Räume und Zeiten gesucht hat, bis es in unsern triassischen Schichten neue Ruhestätten fand. Aber noch weitere Gedanken lassen sich anschließen: Im Buntsandstein schon haben sich einige tonige Lagen ausnehmend reich an P_2O_5 erwiesen. Derartige Bildungen sind nun sicher unter Mitwirkung von Wasser entstanden. Daß aber auch hier die Phosphorsäure nicht etwa lediglich an organische Spuren gebunden ist, ergaben genaue Prüfungen sowohl der Estherien führenden Tonschiefer als einiger, Saurierknochen enthaltenden Sandsteine. Die organischen Reste waren ganz ausgezogen und ergaben fast genau denselben P_2O_5-Wert wie das fossilfreie Nebengestein. Allerdings ist vielleicht hier das organische Leben bei Umsetzung der Phosphorsäure tätig gewesen.

Aus den Phosphorsäureperioden treten also die lokalen Gebilde der Tongallen und sich einkeilenden kleinen Tonschmitzen als unverhältnismäßig phosphorsäurereich hervor; es fallen immer die, wie schon bemerkt, sicher unter Mitwirkung von Wasser gebildeten Lagen heraus. Dies darf mit der scharfen Grenze in Zusammenhang gebracht werden, welche die Phosphorsäurebestimmungen zwischen Plattensandstein und Röthtonen erkennen ließen. Hier schließen die rhytmisch sich wiederholenden Perioden des Buntsandsteins ab und ein Gebiet zum Teil hoher, aber unregelmäßig steigender und fallender Werte beginnt und umfaßt Röthtone und Wellengebirge. Vielleicht kommt auch dieser Grenze ein stratigraphisch-geologischer Wert zu: Bis hieher lassen sich die Buntsandsteinschichten event. als subaërisch gebildet auffassen. Was aber über dieser Grenze liegt, ist seiner Entstehung nach zweifellos marin.

V.

Die Entstehung der Sericitschiefer in der Val Camonica (Lombardei).

Von Wilhelm Salomon in Heidelberg.

Wie in meiner bald vollendeten Monographie der Adamellogruppe eingehend geschildert ist, unterscheidet sich der nördlichste Permzug in der Val Camonica und den angrenzenden Bergamasker-Alpen von den südlicheren Vorkommnissen durch das Auftreten mächtig entwickelter Sericitschiefer und Sericitquarzite. Da diese Bildungen unter den normalen Sandsteinen, Grauwacken, Conglomeraten und Tonschiefern des Perm liegen, so hatte ich früher mit der Möglichkeit gerechnet, daß sie zu vorpermischen palaeozonische Bildungen gehören könnten.[1]) Andererseits war es mir schon längst auffällig, daß, während in den meisten Permarealen der weiteren Umgebung des Adamellogebietes mächtige Quarzporphyrlaven die Basis zu bilden pflegen, in dem nördlichen camunischen Permzuge größere Porphyrmassen ganz fehlen. Bei Paspardo, in der mittleren Permzone, fehlen allerdings die Porphyre auch.

Die Sericitquarzite finden eine technische Verwertung als Dachschiefer und werden daher noch jetzt stellenweise in kleinen Steinbrüchen abgebaut. In der Literatur sind sie mitunter als talcoscisti,[2]) als ardesie[3]) und als Casannaschiefer[4]) aufgeführt, meist aber wohl nicht scharf von den kristallinen Schiefern getrennt worden.[5])

Während man bei flüchtiger Betrachtung der Gesteine den Eindruck von klastischen Bildungen erhält, zeigt eine genauere Untersuchung von Dünnschliffen, daß sie nichts anderes als stark deformierte und umgewandelte Quarzporphyre sind. Ich will nun zwar an dieser Stelle keine eingehende Beschreibung des mikroskopischen Befundes geben, sondern behalte mir das für eine spätere Gelegenheit vor. Doch führe ich schon jetzt an, daß die Quarzeinsprenglinge in den weniger stark deformierten Varietäten sich noch deutlich als Porphyrquarze zu erkennen geben. Sie zeigen zum Teil die typische „Dihexaeder"-Form und die charakteristischen Einbuchtungen und Apophysen der Grundmasse.

Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit meiner Auffassung erbrachte eine chemische, von meinem verehrten Kollegen, Prof. Dr. Max Dittrich in Heidelberg auf meine Veranlassung ausgeführte Analyse eines Sericitquarzites vom Ponte di Lorengo.[6]) Die Zahlen unter I entsprechen ihr, während II eine Riva'sche Analyse des Quarzporphyres vom Caffaro bei Bagolino,[7]) III eine Guembel'sche Analyse[8]) des Quarzporphyres der Val Trompia ist. II und III sind die räumlich nächsten, bereits analysierten Vorkommnisse der Südalpen.

[1]) Sitz. Ber. Berliner Akad der Wiss. 1896. **40.** S. 1039.

[2]) Cozzaglio, Giorn. di Mineralogia. Pavia 1894 5. S. 8–9 des Sonderabdruckes. Ragazzoni. Catalogo della Raccolta che accompagna il profilo geognostico delle Alpi. Brescia 1893. S. 17. No. 186. „Scisto talcoso".

[3]) Curioni, Geologia applicata delle Provincie lombarde 1877, II, 257.

[4]) Taramelli. Carta geologica della Lombardia. Milano 1890.

[5]) Z. B. bei F. v. Hauer: Geolog. Übersichtskarte der Schichtgebirge d. Lombardei. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1858.

[6]) Ogliobrücke südlich Malonno in der Val Camonica.

[7]) Memorie R. Ist. Lombardo. **17.** 1896. S. 165.

[8]) Geogn. Mitteilungen. VI. 1880. Sitz. Ber. Münch. Akademie. S. 189.

		I	II	III
SiO_2		74,76	71,10	71,50
Al_2O_3		13,88	15,92	10,79
Fe_2O_3	als Fe_2O_3	3,25	3,17	3,52
FeO			0,34	2,88
TiO_2			Nicht best.	0,25
MnO		Nicht best.	Nicht best.	0,30
CaO		Spur	0,88	0,15
MgO		0,93	Spur	0,31
K_2O		4,23	6,11	6,87
Na_2O		0,25	3,17	2,76
P_2O_5		Nicht best.	Nicht best.	Spur
CO_2	Glühverlust [1])	2,99	0,45	0,13
H_2O			0,11	1,00
Summe		100,29	101,25	100,46

Berechnet man in II und III zum besseren Vergleiche FeO ebenfalls als Fe_2O_3, zieht TiO_2 damit zusammen, schaltet in allen dreien CO_2 und H_2O aus und rechnet auf 100 %, um, so bekommt man die im Folgenden unter Ia, IIa und IIIa aufgeführten Zahlen.

	Ia (Lorengo)	IIa (Caffaro)	IIIa (Trompia)
SiO_2	76,84	70,59	71,75
Al_2O_3	14,27	15,80	10,83
$Fe_2O_3+TiO_2$	3,34	3,52	6,99
MnO	—	—	0,30
CaO	—	0,87	0,15
MgO	0,96	—	0,31
K_2O	4,35	6,07	6,89
Na_2O	0,26	3,15	2,77
Summe	100,02	100,00	99,99

Der höhere Magnesiagehalt von I ist sicher zum größten Teil in dem später zu erwähnenden, mikroskopisch nachgewiesenen hellen Carbonat enthalten, das nach dem Analysenbefund nur Magnesit sein kann. Er findet sich auch bei Quarzporphyren des Luganer Sees und mag bei diesen ganz, bei dem camunischen Gestein zum Teil auf einem größeren primären Biotitgehalt beruhen. Für das letztere ist es indessen wahr-

[1]) An der lufttrockenen Substanz bestimmt.

scheinlich, daß wenigstens ein Teil der Magnesia später durch Wasser eingeführt worden ist.[1])

Auch in der $Si\ O_2$-Menge stehen bestimmte Luganer Porphyre dem metarmorphen Porphyr vom Ponte di Lorengo gleich. So hat z. B. der „rote Porphyr" aus einer Kuppe westlich von Gravesano und Manno 76,40 $Si\ O_2$; 0,25 Ca O; 0,75 Mg O.[2]) Dagegen unterscheiden sich die Porphyre von Val Trompia, vom Caffaro und Luganer-See, sowie wohl überhaupt fast alle, wenn nicht alle normalen Quarzporphyre von dem Lorengogestein durch höheren Natrongehalt. Der niedrige Natrongehalt ist in diesem um so auffälliger, als ja auch der Kaligehalt recht gering ist.

Indessen reicht die einfache Vergleichung der Analysen noch nicht aus, um ein wirkliches Bild von der chemischen Stellung unseres Gesteins zu gewinnen. Wir müssen zu diesem Zweck vielmehr in bekannter Weise die Molekular-Proportionen berechnen und erhalten, wenn wir wie Osann das gesamte Eisen als Eisenoxydul aufführen[3]) und den Glühverlust ausscheiden, die unter I, bei Berechnung auf 100 % die unter II aufgeführten Zahlen:

	I	II
$Si\ O_2$	1,2377	83,34
$Al_2\ O_3$	0,1350	9,09
Fe O	0,0406	2,74
Mg O	0,0230	1,55
$K_2\ O$	0,0449	3,02
$Na_2\ O$	0,0040	0,27
Summe	1,4852	100,01

Versucht man aus den Zahlen unter II die Osann'sche[4]) Berechnung der Größen s, A, C, F, n durchzuführen, so ergibt sich für unser Gestein eine so abnorm hohe „Übersättigung mit Thonerde", wie sie in 40 von Osann berechneten Analysen der Liparitfamilie nicht vorkommt.[5]) Der Überschuß der Thonerde über Alkalien und Kalk beträgt nämlich 9,09 — 3,29 = 5,80, bezw. 0,1350 — 0,0489 = 0,0861. Bei der auf S. 23 citierten Riva'schen Analyse des Porphyrs der Val Caffaro, der im Eisen- und Thonerdegehalt dem Lorengo-Gestein sehr nahe kommt, erhält man analog $0,155\overline{8}$ $Al_2\ O_3$; $0,015\overline{7}$ Ca O; $0,064\overline{8}$ K_2 O; 0,0510 Na_2 O, also als Differenz nur **0,0243.** Der Thonerdeüberschuß über Ca O + Alkalien ist in dem Lorengogestein so groß, daß man nicht mehr mit Osann[6]) „eine dem $Al_2\ O_3$-Überschuß entsprechende Menge (Mg, Fe) O als Atomgruppe (Mg, Fe) $Al_2\ O_4$ dem Wert C zuaddieren" kann. Denn die gesamte Mag-

[1]) Da das Perm ursprünglich von Trias bedeckt war, können Magnesia-haltige Wasser leicht aus dieser in die Tiefe gesickert sein.

[2]) Analyse von A. Schwager in Guembel, Comer und Luganer-See, Sitz. Ber. d. Münch. Akad. d. Wiss. 1880. S. 589. Das Gestein ist „von Pechstein-ähnlicher Textur".

[3]) Hierbei ergibt sich ein kleiner Fehler, weil die nach Prof. Dittrich's Angabe zwar kleine, aber doch merkbare Ti O_2-Menge nicht der Si O_2 zugerechnet werden kann, sondern als Fe O gilt.

[4]) Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptiv-Gesteine. 1900. Tschermak's Mitteilungen. **19.** S. 351 u. f.

[5]) Ebenda 1901. **20.** S. 400 u. f.

[6]) L. c. 1900. S. 365.

nesia- und Eisenmenge reicht dazu nicht mehr aus. Wollte man also das Lorengo-Gestein graphisch darstellen, so würde man am Besten zu der vor Kurzem von Sommerfeldt[1]) vorgeschlagenen Projektionsmethode greifen.

Aus den vorstehenden Erörterungen ergibt sich, daß unser Gestein keine normale Porphyr-Zusammensetzung besitzt; und es muß erörtert werden, ob die Abweichung durch die vollzogene Metamophose zu erklären ist, oder etwa darauf hinweist, daß das Gestein ursprünglich kein Porphyr war.

Wenn die erstere Annahme zutrifft, so muß ein sehr großer Teil des ursprünglich vorhandenen Orthoklases unter Aufnahme von Wasser, Ausscheidung von Quarz und Verlust von Kali Sericit gebildet haben. Wir müßten also, da außer dem Sericit von wasserhaltigen Mineralien nur noch unbedeutende Mengen von Chlorit und Limonit in dem Gestein vorhanden sind, aus der Wassermenge auf den Sericitgehalt schließen können. Nun ist aber das Wasser nicht getrennt, sondern mit CO_2 zusammen als Glühverlust an der lufttrockenen Substanz bestimmt. Die CO_2 ist, wie schon angeführt, zum größeren Teil in einem hellen Carbonat, Magnesit, zum kleineren in Eisencarbonat enthalten. Vernachlässigen wir dies letztere, umgekehrt aber auch die kleine in Chlorit enthaltene Magnesiamenge, so würden den 0,93 % MgO 1,01 % CO_2 entsprechen. Es bleiben also dann 1,98 H_2O zur Verfügung. Würden diese ganz im Sericit enthalten sein, und berechnen wir für sie gleichfalls die Molekularzahlen (0,11), so müßten wir auf 0,11 H_2O 0,055 K_2O, 0,165 Al_2O_3 und 0,330 SiO_2 rechnen (Formel für Muscovit: $2\,H_2O \cdot K_2O \cdot 3\,Al_2O_3 \cdot 6\,SiO_2$). Soviel Thonerde und Kali ist aber in dem Gestein gar nicht vorhanden. Es muß also entweder die berechnete CO_2-Menge zu klein sein; oder es muß sich ein nicht unerheblicher Teil des Wassers außerhalb des Sericites im Gestein befinden. Dieser letztere Teil könnte entweder adsorbiert oder aber chemisch gebunden sein; und zwar im Limonit und im Chlorit, möglicherweise auch noch in kleinen Kaolinmengen, die aber mikroskopisch nicht nachweisbar waren.

Berechnet man bei der Unsicherheit der Deutung des Glühverlustes die Sericitmenge lieber aus dem Gehalt an Alkalien, indem man annimmt, daß diese lediglich im Sericit enthalten seien, so bekommt man (in Molekularproportionen): $K_2O + Na_2O = 0{,}0489$; $3\,Al_2O_3 = 0{,}1467$; $6\,SiO_2 = 0{,}2934$; $2\,H_2O = 0{,}0978$. Auch in diesem Falle bleibt also ein Überschuß von H_2O, während die im Gestein vorhandene Menge von Al_2O_3 zur Bildung von soviel Sericit nicht ausreicht.

Der Schwierigkeit in der Deutung entgehen wir, wenn wir annehmen, daß neben dem Sericit noch etwas Orthoklas in dem Gestein vorhanden ist, und daß der Glühverlust in der vorstehenden Berechnung, wie schon angegeben, nicht ganz richtig gedeutet ist. Da nämlich im Orthoklas auf 1 K_2O nur 1 Al_2O_3 entfällt, so haben wir die Möglichkeit, die Tonerde so auf die beiden Mineralien zu verteilen, daß sie zur Bindung der gesamten Kalimenge ausreicht. Man bekommt dann (in Molekularproportionen) im Sericit 0,04305 $K_2O + Na_2O$ und 0,12915 Al_2O_3, im Orthoklas je 0,00585 $K_2O + Na_2O$ und Al_2O_3. Es ist also in der Tat noch eine, wenn auch sehr unbedeutende Orthoklasmenge im Gestein neben dem Sericit enthalten.

Diese Ausführungen zeigen, daß, wie übrigens Osann[2]) selbst bereits angab, seine Berechnung bei allen liparitischen Gesteinen, in denen größere

[1]) Centralblatt d. Neuen Jahrb. für Miner. 1907. S. 134.
[2]) Osann I. 1900. S. 366.

Mengen von Orthoklas in Sericit übergeführt sind, eine mehr oder minder starke „Übersättigung mit Tonerde“ erkennen lassen muß. Denn es wird bei der Berechnung erstens der das Alkali hier zum Teil ersetzende Wasserstoff vernachlässigt; zweitens aber sind dem Gestein Alkalienmengen,[1]) die unter Umständen eine beträchtliche Höhe erreichen können, vielleicht auch etwas Kalk, verloren gegangen. Eine wesentliche Änderung der „topischen Zahl“ im Sinne von Rosenbusch-Sommerfeldt[2]) braucht damit nicht verbunden zu sein. Sie beträgt in unserem Gestein 148,5, liegt also noch vollständig innerhalb der normalen Grenzen. Es scheint mir also schon aus dem bisher Gesagten hervorzugehen, daß die starke „Übersättigung mit Tonerde“ in dem metamorphen Porphyr des Ponte di Lorengo zur Genüge durch die Umwandlung des Orthoklases in Sericit erklärt wird und nicht auf einer primär abweichenden Zusammensetzung zu beruhen braucht. Wir müssen aber dann erwarten, daß ähnlich umgewandelte Gesteine dieselbe Erscheinung aufweisen. Nun hat C. Schmidt in seiner Arbeit über den Porphyr der Windgällen[3]) eine von Serda ausgeführte Analyse des in durchaus analoger Weise umgewandelten Gesteines vom Schwarztal mitgeteilt. Dieser „schiefrige Porphyr“ enthielt die unter I aufgeführten prozentischen Mengen, aus denen ich die hier gebrauchten, unter II daneben gestellten Molekularproportionen berechnet habe.

Es ergibt sich also hier als Summe von Ca O, K_2 O und Na_2 O die Zahl 0,0730 und als Differenz zwischen dieser und der Tonerde 0,1404 — 0,0730 = **0,0674** gegen **0,0861** bei dem Gestein von Lorengo.

	I.	II.
SiO_2	76,93	
Al_2O_3	14,35	0,1404
Fe_2O_3	0,85	
FeO	0,23	
CaO	1,20	0,0230
MgO	0,12	
K_2O	0,00	0,0064
Na_2O	2,71	0,0436
H_2O	1,01	
CO_2	1,71	
Summe	99,80	

Die vorausgesetzte Übereinstimmung ist also tatsächlich vorhanden, wenn auch in dem Windgällengestein das Natron das Kali überwiegt, und damit ist der [illegible] Beweis für die Abstammung des camunischen Sericitschiefers von einem Quarzporphyr wohl erwandtet erbracht.

[illegible]
[illegible] Neues Jahrb. für Miner. 1907. S. 4.
[illegible] SS. S. 388–442.

Nicht alle sericitischen Schiefer des nördlichen camunischen Permzuges zeigen dieselben petrographischen Merkmale. Während das zur Analyse von mir ausgewählte Gestein bei der Betrachtung mit der Lupe trotz starker Pressung noch deutliche Anklänge an Porphyrstrukturen erkennen läßt, sind andere wenig weiter südlich aufgeschlossene Varietäten vollständig zu papierdünnen Lagen ausgewalzt, die Einsprenglinge ganz verschwunden. Ohne die vermittelnden Übergänge würde es sehr schwierig sein, für sie die Entstehung aus Porphyr nachzuweisen.

Die mikroskopische Untersuchung der schwächer umgewandelten Varietäten (Sericitquarzite) ergibt, daß hinter den größeren Quarzeinsprenglingen die oft in der Literatur beschriebenen toten Höfe prachtvoll entwickelt sind. Sie sowohl, als auch Risse der Einsprenglinge sind meist mit einem neugebildeten, lichten Carbonat erfüllt, das, wie schon angegeben, als der hauptsächlichste Träger der bei der Analyse gefundenen Magnesia anzusehen ist. Chlorit ist wenigstens nur in sehr geringen Mengen vorhanden. Die Porphyrgrundmasse ist vielfach anscheinend noch wohl erhalten. Aber mitten durch sie hindurch schlingen sich spitzwinklig verwobene, zerfaserte Geflechte von Sericithäuten, auf deren mehr oder weniger vollkommener Entwicklung die Schieferung der Gesteine beruht. Der Sericit hat sich zweifellos auf Kosten des in der Grundmasse enthaltenen Feldspates, entwickelt. Er kleidet offenbar mit Vorliebe die Gleitflächen des in sehr kleine mechanische Einheiten von linsen- bis blattartiger Form zerdrückten Gesteines aus. Einsprenglinge von Feldspat scheinen, soweit meine Beobachtungen reichen, höchstens in sehr geringer Zahl vorhanden gewesen zu sein. Wohl aber sind vereinzelt noch größere Biotit-Kristalle, wenn auch stets völlig zersetzt, erkennbar. Makroskopisch sehr auffällige Limonitflecken rühren hauptsächlich oder ganz von einem in großen Kristallen, bez. in großen Aggregaten kleinerer Kriställchen auftretenden eisenreichen Carbonat, wohl Eisenspat selbst, her.

In den makroskopisch als „Sericitschiefer" erscheinenden Varietäten sind nicht bloß die Einsprenglinge zerdrückt und unkenntlich geworden, sondern es ist auch die alte Porphyr-Grundmasse fast völlig verschwunden, indem sich die in den „Sericitquarziten" noch getrennt verlaufenden Sericit-„Flatschen" mehr und mehr nähern. Selbstverständlich ist in diesen Quarz mitenthalten. Nur ist er außerordentlich feinkörnig und entzieht sich der Beobachtung in hohem Maße.

Die aufgeführten Einzelheiten über die Mineralien und Strukturen unserer Gesteine werden für den Zweck dieses Aufsatzes genügen. Eine genauere Beschreibung wird später zusammen mit der der normalen permischen Gesteine veröffentlicht werden, da ich jetzt endlich dazu komme, die wohlkristallisierten Mineralien und die Gesteine der Adamellogruppe in zwei nebeneinander herlaufenden Reihen von Einzelaufsätzen zu schildern.

Ich habe mir natürlich auch die Frage vorgelegt, ob es nicht richtiger wäre, die hier beschriebenen, weniger stark umgewandelten Gesteine als Porphyroide bez. Sericitporphyroide zu bezeichnen, da ja unter diesem Namen unzweifelhaft genau entsprechende Gesteine in der Literatur beschrieben sind. Die Bezeichnung „Porphyroid" würde den Vorzug haben, die Entstehung unserer Gesteine zu kennzeichnen. Andererseits schien es mir aber doch noch richtiger, wenigstens zunächst Namen zu wählen, die von meiner Annahme über den Ursprung der Gesteine unabhängig sind, und so habe ich die Namen Sericitquarzit und Sericitschiefer

beibehalten. Der erstere scheint mir bei der sehr weitgehenden Umwandlung des Feldspats in Sericit und Quarz gerechtfertigt zu sein, da ich mit dem Wort „Quarzit“ nicht den Begriff sedimentärer Herkunft verbinde. Aus der sehr reichen Literatur über analoge Umwandlungen von Porphyr in Sericitschiefer habe ich bereits die sich gleichfalls auf ein alpines Vorkommnis beziehende schöne Arbeit von C. Schmidt: „Der Porphyr der Windgällen“ citiert. Im Übrigen verweise ich nur auf die bekannten zusammenfassenden Darstellungen bei Zirkel und Rosenbusch.

Wenden wir uns nun noch dem geologischen Auftreten der camunischen Sericitschiefer-Formation zu, so kann ich mich an dieser Stelle kurz fassen, da es in meiner Adamello-Monographie eingehend beschrieben ist. Ich hebe hier nur die für das Verständnis der die Umwandlung bedingenden Vorgänge wichtigsten Tatsachen hervor.

In der Gegend von Cedegolo ist der Kern einer großartigen, annähernd östlich streichenden Antiklinale erschlossen. Er besteht aus kristallinen Schiefern, auf die sich nach beiden Seiten hin permische und triadische Ablagerungen auflegen. Der Südflügel mit dem Perm und der Trias von Paspardo-Cimbergo fällt flach ein. Der Nordflügel aber, dem unsere Sericitschiefer angehören, steht sehr steil und wird im Norden von der 1896 von mir beschriebenen Gallinera-Verwerfung abgeschnitten.[1]) Er ist offenbar fest gegen sie gepreßt und außerdem vielleicht noch in der Nähe des Ogliotales auch horizontal stark gezerrt. Wie das aber auch sein mag, jedenfalls ist das Permgebiet von Garda-Rino-Malonno das einzige in der Adamellogruppe und ihrer näheren Umgebung, in dem die Schichten steil aufgerichtet und durch den Gebirgsdruck stark gepreßt wurden. In der Val Trompia, in Iudikarien und in der südlichen Val Camonica herrscht flache, relativ ungestörte Lagerung und so erklärt es sich, warum nur der Permzug von Garda-Rino-Malonno so weitgehende Gesteinsumwandlungen erfahren hat. Übrigens beschränken sich diese Deformirungen, wie leicht verständlich, nicht auf den Porphyr, sondern haben auch andere Gesteine des Perm, nämlich Sandsteine, Grauwacken und Conglomerate ergriffen. Es ergibt das einen sehr überzeugenden Beweis dafür, daß die Deformirungen an dieser Stelle nicht zu der an anderen Orten in ähnlichen Gesteinen beobachteten und so wichtigen Gruppe der protoklastischen Erscheinungen gehören,[2]) sondern durch die tertiären Gebirgsbewegungen erzeugt wurden.

Zum Schluße sei noch kurz erwähnt, daß die gepreßten Gesteine in der Nähe des Tonalites kontaktmetamorph verändert sind und daß sich dort zeigen läßt, daß die Kontaktmetamorphose jünger als die Deformation ist, ein neuer Beweis für das tertiäre Alter der Tonalitintrusion.

---

[1]) Sitz. Ber. Berliner Akad. d. Wiss. 1896. S. 1047.

[2]) Man vergl. G. Klemm. Über die Entstehung der Parallelstruktur im Quarzporphyr von Thal in Thüringen. Notizblatt d. Vereines für Erdkunde. Darmstadt 1899. Heft 20.

VI.

Zur Tektonik des Kettenjura.

Von A. Buxtorf, Basel.

Über den Gebirgsbau des Juragebirges, speziell des Nordschweizerischen Teiles, sind in den letzten Jahren eine Reihe von Abhandlungen veröffentlicht worden, so daß es fast überflüssig erscheinen möchte, an dieser Stelle nochmals auf diese Probleme zurück zu kommen.[1]) Die Veranlassung hiezu ergibt sich für mich aber aus vielen Beobachtungen, die ich bei der geologischen Detailaufnahme des Weißensteintunnels und seiner Umgebung sammeln konnte und die vielleicht für die Auffassung der Gesamttektonik des Juragebirges eine gewisse Bedeutung besitzen. Eine ausführliche geologische Beschreibung des Weißensteintunnels und Tunnelgebietes mit Karte und Profilen erscheint in den „Beiträgen zur geologischen Karte der Schweiz", Neue Folge, Liefg. XXI. Ich habe mich in dieser „Geologischen Beschreibung des Weißensteintunnels und seiner Umgebung" nicht ausschließlich auf das eigentliche Tunnelgebiet beschränkt, sondern auch die interessanteste Partie der Weißensteinkette: den Aufriß von Günsberg, nordöstlich von Solothurn, einer kurzen Besprechung unterzogen. Die aus der Untersuchung bei Günsberg sich ergebenden allgemeinen Gesichtspunkte, welche das Gebiet des ganzen nordschweizerischen Jura umfassen, sind im Nachstehenden in gleicher Fassung wie im genannten Beitragband wiedergegeben und zwar ungefähr in der Form, in der sie der Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins zu Lindau (April 1907) vorgelegt worden sind.

Schon mit Beginn der geologischen Erforschung des Juragebirges ist erkannt worden, daß der Gegend von Günsberg in der Weißensteinkette größte Bedeutung zukommt. Sie ist — wenn wir von der „Überschiebungszone" absehen — die einzige Stelle im Jura, wo im Kern einer Kette oberflächlich Muschelkalk (Anhydritgruppe und Hauptmuschelkalk) auftritt. Es wird dies dadurch bedingt, daß die Weißensteinkette an dieser Stelle besonders energisch aufgefaltet und nach Süden überkippt worden ist; schon J. Thurmann, A. Gressly und später F. Lang haben diese tektonischen Verhältnisse im allgemeinen richtig erkannt und in Profilen dargestellt.[2]) Merkwürdiger Weise aber ist bis jetzt der eigenartige Bau, den die Weißensteinkette bei Balmberg, ungefähr in der Mitte zwischen Günsberg und Röthifluh aufweist, und den ich auf Profil 4 der beigefalteten Profiltafel dargestellt habe, nicht näher berücksichtigt worden.

[1]) Ich verweise auf folgende Arbeiten:

G. Steinmann: Bemerkungen über die tektonischen Beziehungen der oberrheinischen Tiefebene zu dem nordschweizerischen Kettenjura. Ber. Naturf.-Gesellsch. Freiburg i. B. VI. 1892.

F. Mühlberg. Exkursion im östlichen Aargauer Jura und im aargauischen Quartär. Livret guide géologique dans le jura et les alpes de la suisse. Lausanne 1894. besonders pag. 49—55.

G. Steinmann: Zur Tektonik des Nordschweizerischen Kettenjura. Centralblatt für Mineral. etc. 1902.

F. Mühlberg: Zur Tektonik des Nordschweizerischen Kettenjura (Erwiderung auf die gleichlautende Abhandlung von G. Steinmann). Neues Jahrb. für Min. Beilage Bd. XVII. 1903.

L. Rollier: Le Plissement de la Chaine du Jura. — Annales de géographie t. XVII. 1903.

[2]) Man vergl. besonders: A. Gressly: Observations géologiques sur le jura soleurois (Mem. soc. helv. sciences nat. II. IV. et V. Tafel 2,

ferner F. Lang: Geologische Skizze der Umgebung von Solothurn. Solothurn 1863. Profil III und IV der Tafel.

In diesem Querschnitt, der als Ausgangspunkt zu den nachfolgenden Erörterungen dient, zeigt sich nämlich, daß nicht nur der Südschenkel der Kette überkippt ist, und steil nordwärts einfällt, sondern wir beobachten, wenn wir vom Muschelkalkkern der Kette aus über den Nordschenkel hinweg in das nördlich vorgelagerte Muldental hinabsteigen, daß auch der ganze Nordschenkel der Kette überkippt ist und durchschnittlich unter 60° südwärts einfällt. An dieser Stelle zeigt somit die Weißensteinkette typische fächerförmige Faltung. Beide Schenkel sind überkippt, Süd- und Nordschenkel convergieren nach der Tiefe zu, und es ergibt sich als notwendige Folge, daß der Kern der Kette nach der Tiefe zu ausgezogen und schließlich ganz abgequetscht sein muß.

Die Entstehung einer solchen Fächerfalte ist aber doch wohl nur dann denkbar, wenn sich die an der Faltung beteiligten Schichten vollständig von der unterteufenden Gesteinsmasse losgetrennt haben, m. a. W. nur dann, wenn die eigentliche Faltung nur diejenigen Schichten ergriffen hat, die wir auch heute noch am Aufbau der Falte beteiligt sehen, in diesem Falle also nur die Anhydritgruppe und ihr Hangendes.

Nun ist es mit eine der auffallendsten Erscheinungen im nordschweizerischen Kettenjura, daß überall, wo im Kern der Ketten oder an Überschiebungen alte Sedimente zu Tage treten, nie etwas älteres angetroffen wird als Anhydritgruppe. Dieser Erfahrungssatz gilt gerade so gut für die Weißensteinkette als auch für die Überschiebungszone zwischen Ketten- und Tafeljura, wo auf einer gegen 50 km langen Strecke Muschelkalk zu Tage tritt.

Aus der Zusammenstellung F. Mühlbergs: „Kurze Skizze der geologischen Verhältnisse des Bözbergtunnels etc.“[1]) ersehen wir, daß A. Gressly noch während des Baues des Hauenstein-Tunnels im Innern und auch am Nordportal desselben Buntsandstein vorausgesetzt hat. Erst der vollendete Durchstich lehrte das absolute Fehlen älterer Formationen als die Anhydritgruppe.

So bildet also die stete Wiederkehr der Anhydritgruppe im Gebiete der stärksten Dislokationen des Kettenjura eine so charakteristische Erscheinung, daß niemand in ihr etwas Zufälliges erblicken wird.

Der auf Profil 4 dargestellte Querschnitt der Weißensteinkette bei Balmberg hat nun zur Annahme geführt, daß hier die eigentliche Faltung nie tiefer gegriffen habe als bis zur Anhydritgruppe, ihr Liegendes somit am Aufbau der Falten gar nicht beteiligt ist.

Diese Eigentümlichkeit des Balmberggebietes möchte ich nun auf das Gebiet des ganzen Jura übertragen, um so die stete Wiederkehr der Anhydritgruppe in den stärkst gestörten Gebieten des Kettenjura zu erklären.

Bevor wir aber auf die tektonischen Vorgänge eintreten, müssen wir uns den ursprünglichen Zustand des Gebietes vor der Faltung vergegenwärtigen.

Alle dem Kettenjura benachbarten kristallinen Massen bestehen in ihrem Gerippe aus variscisch gefalteten Gneißen, auf denen sich nach Einebnung des variscischen Gebirges discordant Perm, Trias, Jura (Kreide) (Tertiär) abgelagert haben. Mit allem Recht dürfen wir also annehmen, daß auch im Gebiete des heutigen Kettenjura das grundlegende Moment vor der Faltung in der Combination bestand von variscisch gefaltetem

[1]) Heft V der Mitt. der Aargauischen Naturf.-Gesellschaft. 1888.

Grundgebirge mit horizontal darüberliegendem, vorwiegend mesozoischem Deckgebirge.

Diese ursprünglichen Verhältnisse wurden zu Ende der Tertiärzeit durch die Entstehung des Faltenjura zerstört. Bei diesem Vorgang ist nun entweder der variscische Kern in die Falten mit einbezogen worden, und bildet manigfach zerknittert und dem Verlauf der Falten sich anschmiegend den Kern der Gewölbe; oder aber: das variscische Grundgebirge hat neuer Faltung Widerstand geleistet, und das discordant aufruhende Deckgebirge ist vom Kern losgelöst und für sich in Falten gelegt worden.

Eine Miteinbeziehung des Kristallinen in die tertiäre Faltung beobachten wir am Außenrande der autochthonen Centralmassive der Alpen.

Im Gebiete des Kettenjura scheint mir aber eine Mitfaltung des Grundgebirges nicht eingetreten zu sein, und zwar deshalb nicht, weil wir hier fast an der Basis des Deckgebirges die mindestens 80 m mächtige, ausschließlich aus sehr plastischen Gesteinen (Anhydrit, Gyps, Salzton und spärlich Dolomit) zusammengesetzte Anhydritgruppe auftreten sehen. Der eigentliche Faltungsvorgang spielte sich nur in der Anhydritgruppe und ihrem Hangenden ab. Ob auch das Liegende der Anhydritgruppe beim Faltungsprozeß in seiner Lagerung gestört worden ist, wissen wir nicht, und wir können uns auch über die Art solcher eventueller Störungen keine Vorstellungen machen; in die eigentliche Faltung der Ketten aber wurde nur die Anhydritgruppe einbezogen. Darum treffen wir auch im Wiesenberg, der nichts anderes ist, als der oberflächlich zugängliche Kern einer sehr kompliziert gebauten Jurakette nur Schuppen von Hauptmuschelkalk, spärlichen Keuper und im innersten Kern des Ganzen eine Anhäufung von Sedimenten der Anhydritgruppe an.

In konsequenter Anwendung dieser Voraussetzung habe ich nun auf Tafel I 4 Profile durch den nordschweizerischen Jura zusammengestellt. Ich benützte dabei wesentlich die Angaben von Ed. Greppin (Mündliche Mitteilungen über Blauen- und Landskronkette), F. Jenny (Rangiers- und Blauen-Kette), C. Moesch (Bötzberg-Schinberg), Fr. Mühlberg (Lägern und Umgebung, Bötzberg-Gislifluh, Homberg-Born), L. Rollier (Rangiers-Brandberg-Kette), U. Stutz (Achenberg, vide geol. Dufourkarte), A. Tobler (Blauen- und Landskronkette), sowie eigene Aufnahmen (Sonnenberg-Tennikerfluh, Weißenstein), ferner die Aufzeichnungen auf Bl. III der geol. Dufourkarte für das Gebiet des Schwarzwaldes.

Was zeigen uns nun die Profile:

Zunächst ersehen wir — was nur selbstverständlich ist — (man vergleiche Profil 4), daß der heutige Kettenjura als Ganzes einem Grundgebirgs-Sockel aufgesetzt ist. Dieses Verhältnis ändert in Profil 3, wo der Dinkelberg, und in den Profilen 2 und 1, wo der Schwarzwald dem Kettenjura nördlich vorgelagert ist.

Betrachten wir zunächst Profil 2.

Südlich des Rheines stellt sich über dem Gneiß die discordant auflagernde, mesozoische Schichtserie des Tafeljura ein, die gleichförmig gegen den Bötzberg einfällt. Das Gebiet des Bötzbergtunnels entspricht den 2 nördlichsten Falten des Kettenjura, deren südliche im Kern die Anhydritgruppe führt. Südlich Bötzberg finden wir die Falten der Kalmegg und der Gislifluh.

Konstruieren wir nun an Hand der wahrscheinlichen Mächtigkeiten der Sedimente den mutmaßlichen Verlauf der Grenze zwischen Grundgebirge und Sedimentdecke, so führt uns das unabwendbar dazu, für das

Gebiet unter dem Bötzberg eine tiefere Lage dieser Grenze anzunehmen, als unter Kalmegg. Von Kalmegg aus südwärts aber senkt sich diese Grenze wieder allmählich gegen die Mittelschweiz zu.

Da wo wir also oberflächlich die liegenden Falten des Bötzberggebietes finden, muß in der Tiefe die obere Grenze des Grundgebirges nordwärts abbiegen oder niederbrechen. Ich habe auf meinen Profilen an dieser Stelle eine Flexur angenommen - ich komme auf den Namen „Mont Terrible-Flexur" unten zurück ; mit genau demselben Rechte könnte man aber statt derselben einen schiefen Bruch voraussetzen, wie er in Profil 2 für die sog. Verwerfung von Mandach angenommen worden ist.[1])

Warum fällt nun der Beginn der Überschiebung des Kettenjura genau dahin, wo wir in der Tiefe diese Flexur oder diesen Abbruch annehmen müssen?

Ich kann mir dies nur so erklären, daß ich die Flexur als ältere Störung auffasse, die schon da war, als südlich davon, gleitend auf den Sedimenten der Anhydritgruppe, die Falten des Bötzberges, der Kalmegg und der Gislifluh sich herausbildeten. Da lag denn die Sedimentdecke nördlich der Flexur (oder des Bruches) tiefer und war geschützt; dafür brandeten aber die südlich entstehenden Falten über sie hinweg; es bildete sich an dieser Stelle die Überschiebungszone zwischen Tafeljura und Kettenjura eben als Folge der bis ins Grundgebirge eingreifenden Mont Terrible-Flexur.

Profil 1 zeigt gegenüber Profil 2 das Ostende des Ketten-Jura in den Lägern.

Konstruieren wir auch hier die mutmaßliche Oberfläche des Grundgebirges, so erfahren wir, daß dasselbe nördlich und südlich der Kette in ungefähr gleicher Tiefe vorausgesetzt werden muß. Wahrscheinlich deutet eine leichte Aufwölbung des kristallinen Kerns unter der Kette noch den breiten Grundgebirgssockel an, der in Profil 4 die Basis des ganzen Kettenjura bildet. Mit dieser schwachen Aufwölbung fällt die kaum mehr angedeutete Mont Terrible-Flexur zusammen. So scheint also der Kettenjura da aufzuhören, wo der auf Profil 4 so scharf hervortretende Grundgebirgssockel als solcher nicht mehr hervortritt und mit ihm die Mont Terrible-Flexur ihr Ostende erreicht.

Betrachten wir dagegen Profil 3, so bestätigt dieses aufs schönste, unsere auf Profil 2 gewonnenen Anschauungen.

Bestimmen wir auch in diesem Profil die wahrscheinliche obere Grenze des kristallinen Kerns, so finden wir, daß dieselbe vom Südrande des Profils an langsam nordwärts ansteigt, bis etwa unter die Bezeichnung „Lunnel", daß sie aber dann rasch zur Tiefe biegen muß, um die normale Schichtfolge, die den Wiesenberg unterteuft, tragen zu können. Von hier an steigt das Grundgebirge langsam nordwärts an, wird vielleicht von den altertiären (vorhelvetischen) Grabenbrüchen der Tennikerfluh miterfaßt; aber von Sissach an nordwärts beobachten wir wieder ruhiges Ansteigen, bis die Bruchzone des Sonnenberges das fast die Oberfläche

[1]) Nach [illegible] geol. in Basel, ist die auf [illegible] Schinberg unrichtig. Da wo [illegible] machen sich nach Süden [illegible] diese Gebiete näher unter-[illegible]

berührende Grundgebirge wieder um einige 100 Meter in die Tiefe versenkt.[1])

Ein auffallender Zug — wir finden ihn in Profil 4 wieder — unterscheidet aber Profil 3 von 2 und 1, nämlich die Hombergfalte. Sie liegt nördlich der Mont Terrible-Flexur, gehört also nicht zum Kettenjura, sondern ist gefalteter Tafeljura. Um die Entstehung dieser Falte zu erklären, müssen wir annehmen, daß der faltende Schub hier so kräftig gewesen sein muß, daß er über die Mont Terrible-Flexur hinausgriff und die kleine Hombergfalte aufstülpte, auf die sich dann die Überschiebungsmasse des Wiesenberges legte.

Betrachten wir nun den Querschnitt des Wiesenberges und des Hauensteins, wie ihn uns Profil 3 zeigt, genauer:

Es wurde schon oben ausführlich auseinandergesetzt, welch große Bedeutung dem Wiesenberg zukommt. Er ist nichts anderes als ein Faltenkern, wie wir ihn beispielsweise in Profil 4 unter dem Trogberg voraussetzen müssen, der aber durch Südost-Nordwest-Schub fast von seiner Wurzel abgetrennt und aufs nördlich vorgelagerte Tafelland (Südschenkel der Hombergfalte) hinausgepreßt worden ist. Und das vollständige Fehlen älterer Formationen als die Anhydritgruppe ist mir Beweis, daß überhaupt nichts Älteres in die Jura-Falten einbezogen worden ist. Dafür spricht nun in hohem Maße auch folgendes, eigentümliche Verhältnis:

Verlängern wir die Überschiebungsfläche zwischen Tertiär des Hombergs und Anhydrit des Wiesenberges südwärts in die Tiefe, so streicht sie genau dahin, wo wir unter „Tunnel" normaler Weise die Untere Grenze der Anhydritgruppe voraussetzen müssen. An dieser Stelle geht meiner Auffaßung nach die Überschiebungsfläche direkt über in die Abscherungsfläche, die wir an der Grenze zwischen Unterm und Mittlerm Muschelkalk voraussetzen müssen.

Trifft auch diese Annahme zu, so folgt daraus natürlich sofort, daß die mit dem Wiesenberg südwärts direkt zusammenhängenden Ketten, bis und mit Born-Kette, um den gleichen Betrag nordwärts geschoben worden sein müssen, wie der Wiesenberg + den Betrag der eigenen Faltung. An die Bornkette schließt sich aber südwärts das ganze Molasseland an, und somit muß dann das eben Gesagte auch für dieses gelten: auch das mittelschweizerische Molasseland hat an der Entstehung des Faltenjura Anteil und ist als Ganzes, soweit der Faltenjura sich ihm vorlagert, mit von Südosten nach Nordwesten gedrängt worden.

Profil 4 unterscheidet sich prinzipiell von den vorigen 3 dadurch, daß sein Nordende nicht im Schwarzwald oder Dinkelberg liegt, sondern bis in die Oberrheinische Tiefebene südlich Basel hinausreicht. So erscheint hier der ganze Faltenjura einem Sockel krystalliner Maßen auf-

---

[1]) Die Untersuchungen von F. v. Huene und mir haben gezeigt, daß an vielen Grabenbrüchen im Basler Tafeljura nachgewiesen werden kann, daß die den Graben begrenzenden Brüche nach der Tiefe zu convergieren — wie dies auf Profil 3 angedeutet worden ist. Mit dieser Eigentümlichkeit hängt auch die auffallende Art und Weise zusammen, mit der die Grabenbrüche nordwärts rasch aufhören. Im Profil erscheinen die Grabenbrüche dem Plateau keilförmig eingesenkt, die Neigung der Verwerfungsklüfte gibt uns vielleicht die Mittel in die Hand die Tiefe zu bestimmen, in welcher der Grabenbruch als solcher überhaupt aufhört. Es ist hier nicht der Ort auf diese schwierigen Probleme einzutreten, die wir erst überblicken werden, wenn einmal vom Tafeljura und Dinkelberg genaueste Karten aller Grabenbrüche vorliegen. Man vergl. hierüber: F. v. Huene: Geolog. Beschreibung der Gegend v. Liestal im Schweizer Tafeljura; Verh. d. Naturf.-Ges. zu Basel, Bd. XII 1900, pag. 341, ferner A. Buxtorf: Geologie der Umgebung v. Gelterkinden, Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge XI. 1901. pag. 100—101.

gesetzt: Aus der Mittelschweiz taucht die Sedimentplatte auf, zeigt eine erste Störung bei St. Verena ob Solothurn, faltet sich fächerförmig in der Weissensteinkette und bildet nördlich davon bis zur Rangierskette hinaus jene Stauung großer Ketten, wie sie im ganzen Kettenjura fast einzig dasteht. Unter der Überschiebungsmaße des Stürmer haben wir wieder die ganze Sedimentplatte des Laufener Beckens (Südschenkel der sich verflachenden Ring-Kette) anzunehmen; und construieren wir auch hier die obere Grenze des Grundgebirges, so führt uns dies wieder zu einer deutlichen Störung (Flexur) unter dem südlichen Teil der Rangierskette; auch hier geht in der Construktion die Überschiebungsfläche direkt über in die Abscherungsfläche.

Mit Profil 3 hat Profil 4 das gemein, daß auch hier der nördlich vorgelagerte Tafeljura gefaltet worden ist. Da wo der krystalline Sockel mächtig abfällt zur Rheinebene, stülpte sich die Sedimentdecke auf zur Landskronkette und über einer letzten Erhebung des Grundgebirges, kurz vor dessen Abfall nach Norden, entstand die Blauenkette.

Und die Gesamttektonik zwingt uns zur Annahme, daß beim Südnordschub der Sedimentplatte erst die Landskronkette, dann die Blauenkette gebildet wurde; dann erst war die schiebende Kraft nicht mehr stark genug, die tiefliegende Tafel des Laufener Beckens aufzufalten; es schob sich über der Mont Terrible-Flexur die Rangierskette nordwärts und an diese legten sich die successive sich aufstauenden Ketten an, bis als letzte die Weissensteinkette gebildet wurde. Ihr folgte im Süden — wenn wir von dem unbedeutenden Sporn v. St. Verena absehen — keine neue Kette mehr; die Sedimentplatte wurde unter dem Südschenkel der Weissensteinkette hineingepreßt, es war nur ein Ausweichen nach oben möglich, die südlichste Jurafalte mußte Fächerform annehmen, ein Verhalten, das schon im Südschenkel der Bornkette — Profil 3 — schwach zum Ausdruck kommt.[1])

Versuchen wir nun die oben ausgesprochenen Anschauungen zu einem Gesamtbilde zu vereinigen.

Die Verbreitung, Facies und Mächtigkeit der tertiären Bildungen lassen uns erkennen, daß wahrscheinlich schon vor der Auffaltung der Ketten das Gebiet des heutigen Kettenjura einer Zone entsprach, die gegenüber den umgebenden tiefen Tertiärbecken herausgehoben war.

Diese höher liegende Zone, auf der später zur Pliocaenzeit der Kettenjura entstand, muß in älterer und mittlerer Tertiärzeit südlich der Oberrheinischen Tiefebene etwas tiefer gelegen haben als östlich und westlich. Wir können innerhalb des Gebietes des Kettenjura von einem südlich der Rheinebene liegenden Depressionsgebiet (Rheintalstück, Steinmann) sprechen. Wahrscheinlich entstand dieses Depressionsgebiet zur Zeit als sich nördlich davon der Rheintalgraben bildete, Brüche aber waren damit nicht verbunden, die Rheintalverwerfung drang südwärts nicht viel weiter als Basel vor, an ihrer Stelle finden wir auch heute noch bei Äsch eine normale Flexur. Auch die vielen altertiären Verwerfungen des Basler-Tafeljura liessen das Gebiet des spätern Kettenjura ganz unberührt, sie erloschen noch im Gebiete des Tafeljura, nördlich der wahrscheinlich erst später sich herausbildenden Mont Terrible-Flexur.

[1]) Die in Profil 4 mit dargestellte Malmplatte von St. Verena liegt genau genommen westlich ausserhalb des Profiltracé 4, in einem Gebiet, in welchem auch die Weissensteinkette schon andern Bau zeigt als auf Profil 4. Ich habe die Störung von St. Verena nur der Vollständigkeit halber auf Profilebene 4 projiciert; an der Entstehung der eigenartigen Tektonik der Weissensteinkette im Balmberg-Günsberggebiet hat sie so gut wie keinen Anteil.

Das Depressionsgebiet im Süden der Oberrheinischen Tiefebene verhielt sich nun während der Tertiärzeit anders als die östlich und westlich angrenzenden Gebiete des spätern Kettenjura. Von Norden her konnte das tongrische Meer vordringen; ferner wissen wir, daß zur Zeit der Ablagerung der Molasse alsacienne Communication zwischen Oberrheinischem Becken und Mittelschweiz bestand. Wir haben Grund zur Annahme, daß gerade die Ablagerung der Molasse alsacienne und teilweise auch des Delémontien das Depressionsgebiet oberflächlich ausebnete, dahin deutet wenigstens der ungefähr gleichförmige Verlauf, den wir für die nördliche Küstenlinie des darauffolgenden helvetischen Meeres südlich der Oberrheinischen Tiefebene und im Basler Tafel-Jura annehmen müssen.[1])

Daß tatsächlich das Gebiet des Kettenjura südlich der Oberrheinischen Tiefebene einem alten Depressionsgebiet entspricht, beweisen uns nicht nur die tertiären Ablagerungen, sondern wir können dies auch aus tektonischen Gründen ableiten.

Bestimmen wir südlich der Rheinebene, sei's im Tertiärbecken von Laufen (Profil 4), Delsberg oder Moutier, oder in einem der andern tief einstechenden Molassemuldenzüge, die mutmaßliche obere Grenze des Grundgebirges, so werden wir immer den krystallinen Kern um einige 100 Meter tiefer voraussetzen müssen als in den östlich und westlich anstoßenden Teilen des Kettenjura, die nicht im Süden der Rheinebene liegen. Die obere Grenze des Grundgebirges aber gibt uns hier allein einen sichern Maaßstab für die relative Höhenlage eines geologischen Gebietes.

Die später einsetzende Faltung hat diese Verhältnisse verwischt, und nur die Tertiärbecken von Laufen, Delsberg, Moutier etc., die wahrscheinlich besonders tiefen Partien entsprechen, verraten uns noch das zur Oligocaenzeit entstandene Depressionsgebiet südlich der Oberrheinischen Tiefebene.

Bei der Besprechung der Juraprofile 2. 3. und 4. erfuhren wir, daß die Construction der mutmaßlichen obern Grenze des Grundgebirges dazu führt, für diese Grenze am Nordrande des Kettenjura eine höhere Lage anzunehmen als unter dem Südrande des Tafeljura. Wir sind gezwungen, hier eine Störung, Flexur oder Bruch, anzunehmen, die auch das krystallinische Grundgebirge in Mitleidenschaft gezogen hat. Wann diese hypothetische Störung entstanden sein kann, wissen wir nicht genau, nur soviel steht fest, daß sie die Faltung des eigentlichen Kettenjura ganz gesetzmäßig beeinflußt hat und somit älter sein muß als die Entstehung desselben. Wahrscheinlich fällt aber die Herausbildung dieser Flexur oder dieses Bruches in die Zeit gerade vor oder in den Beginn der Jurafaltung, denn sonst müßten sich in den tertiären Ablagerungen südlich und nördlich der Störungslinie entsprechende Faciesdifferenzen zeigen.

Diese Störungszone fällt genau zusammen mit der sog. Mont Terrible-Linie der alten Jurageologen, und in Anlehnung an diese längst eingebürgerte Bezeichnung habe ich auf den Profilen für diese hypothetische Störung den Namen Mont Terrible-Flexur gewählt, ohne aber damit sagen zu wollen, daß diese Störung nicht auch als Bruch aufgefaßt werden könnte.

---

[1]) Man vergleiche hierüber besonders die verschiedenen Abhandlungen von
L. Rollier: Etude stratigraphique sur les terrains tertiaires du jura bernois (2 Abhandlungen in Ecl. geol. helv. III und IV
ferner: Structure et histoire géologiques de la partie du Jura central etc. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, VIII 1. Supplement 1893 p. 191, 267 u. ff.
und: Deuxième supplément à la description géol. etc. Beitr. z. geol. K. d. Schw. N. F. VIII 1898 p. 166—167.

Die Mont Terrible-Flexur schützte den nördlich vorgelagerten Tafeljura entweder ganz vor Faltung (Profil 2), oder, wenn der Südnordschub auch über sie hinaus sich geltend machte, so entstanden doch nur leichte Aufstülpungen wie Homberg (Profil 3), oder Landskron- und Blauenkette (Profil 4), die, wenn auch stattlicher, doch dem eigentlichen Kettenjura gegenüber nur als kleine Terrainwellen erscheinen. Der eigentliche Kettenjura aber blieb südlich der Mont Terrible-Flexur und schob nur seine Nordstirne hinaus aufs Tafelland; es entstand die Überschiebungszone.

Die Continuität der Überschiebungszone aber zeigt uns, daß die hypothetische Mont Terrible-Flexur eine Störung ist, die sowohl das Depressionsgebiet südlich der Oberrheinischen Tiefebene als auch die westlich und östlich angrenzenden Gebiete fast geradlinig durchsetzte. Auch dieser Umstand deutet darauf hin, daß sie wahrscheinlich nur kurz vor der Auffaltung des Jura entstanden sein dürfte. Es wäre höchstens noch denkbar, daß die Entstehung der Mont Terrible-Flexur erst dann erfolgte, als sich die nördlich von ihr liegenden Ketten (Homberg, Blauenkette etc.) schon gebildet hatten. Wir hätten dann nicht — wie oben geschehen ist — Zuflucht zu nehmen, zu der etwas gezwungenen Annahme, daß der faltende Schub die einmal vorhandene Mont Terrible-Flexur trotzdem noch überschritten habe.

Ich habe in den obigen Ausführungen die Entstehung des Faltenjura auf Südost-Nordwest-Schub zurückgeführt.

Wer die Umwandlung in der Deutung des alpinen Gebirgsbaues in den letzten Jahren mit durch erlebte, weiß, daß vornehmlich tangential wirkende, vom Innern des alpinen Bogens ausgehende Kräfte die Alpen erzeugt haben.

Auch der Jura ist ausschließlich durch Südost-Nordwest-Schub entstanden:

Die Profile 1, 2 und 3 zeigen die Einseitigkeit des ganzen Gebirgsbaues aufs klarste. Alle Falten liegen nordwärts über, nur die südlichste (Bornkette) macht hievon eine Ausnahme, auf die indeß schon oben hingewiesen worden ist. Diese 3 Profile zeigen uns auch, daß die Nordstirne der Falten weit aufs tertiäre Vorland hinausgeschoben worden ist. Es scheint mir, daß sich gerade hier, wo Mont Terrible-Flexur und Widerstand des Schwarzwaldes den Faltenjura am meisten beeinflußt haben, die Entstehung durch einseitig wirkenden Schub am klarsten ausprägt.

Weiter westwärts (Profil 4) fehlt der Widerstand des Schwarzwaldes; die sedimentäre Decke konnte sich in freiere Falten legen, und diese brandeten hinaus in die Oberrheinische Tiefebene. Der auffallend bogenförmige, nach Norden convexe Verlauf, der gerade diese vorbrandenden, nördlichsten Ketten (Landskron-, Blauen- und Bürgerwald-Blochmontkette) auszeichnet, ist nur das Analogon zu dem, was uns der Alpennordrand überall zeigt. Auch dieser ist — wie der Außenrand des ganzen Juragebirges — kein einfacher convexer Bogen, sondern dem großen Bogen sind kleinere, stärker convexe Bogenstücke aufgesetzt.[1]) Gerade dieses

[1]) Das tektonische Bild, das uns beispielsweise der Alpenrand zwischen Annecy und Thun zeigt, wird im Kleinen fast in allen Details wiederholt am Juranordrand zwischen Pruntrut und Äsch. (Vergl. Geol. Karte der Schweiz v. A. Heim und C. Schmidt, 1:500000). Ich übersehe dabei nicht, daß wir es in den Freiburg-Chablaisalpen mit Überschiebungsmassen zu tun haben, die, aus dem Innern der Alpen stammend, das Depressionsgebiet zwischen Mont-Blanc und Aarmassiv passiert haben und an den Alpenrand hinausgepreßt worden sind. Am Südrand der Oberrheinischen Tiefebene ist dagegen alles autochthon; das Juragebirge ist nicht wie die Freiburgeralpen von der Wurzel losgelöst und vor die krystallinen

Vorbranden der nördlichsten Ketten deutet auf eine Nordwärtsbewegung auch des ganzen südlich anschließenden Gebirges, samt den darin eingeschlossenen weiten Becken von Laufen, Delsberg, Moutier etc. Überdies zeigt uns auch das ganze tektonische Gepräge der großen Ketten: Rangiers-Kette, Passwang-Kette und nicht zuletzt der überkippte Südschenkel der Weißensteinkette, daß die faltende Kraft nur in tangential wirkendem Südost-Nordwest-Schub gesucht werden darf und kann.

Dabei deuten eine Menge von Erscheinungen: Die stete Wiederkehr der Anhydritgruppe in den Faltenkernen und an der Überschiebungsstirne, ferner das rasche, gegenseitige „sich Ablösen" mancher Falten, darauf hin, daß der ganze eigentliche Faltungsprozeß nur als ein Vorgang in der obersten sedimentären Decke aufgefaßt werden kann, der nicht tiefer als bis zur Anhydritgruppe gegriffen hat. Diese aus plastischen Gesteinen bestehende Schichtgruppe bildete den labilen Untergrund, auf dem der ganze Faltungsprozeß sich abspielte. Die Anhydritgruppe übernahm genau die Rolle, die dem Triasgyps an der Basis der Überschiebungsmasse der Freiburgeralpen zukommt. Und das Profil von Läufelfingen am Wiesenberg (vergl. Profil 3), wo gypsführender Salzthon auf tertiären Mergeln liegt, ist das genaue Analogon zu dem, was uns die Freiburgeralpen, wo an der Basis der Überschiebungsdecke Keupergyps auf Flysch liegt, an zahllosen Stellen zeigen. Die Freiburgeralpen sind freilich eine Überschiebungsdecke; bei Läufelfingen haben wir es nur mit der um einige Kilometer nordwärts vorgeschobenen Nordstirne des Faltenjura zu tun, und doch finden wir schon analoge Verhältnisse.

Wenn wir aber die Entstehung des Jura auf Südost-Nordwest zurückführen, von wo ging dann der Schub aus? — Da bleibt uns nur die eine Antwort, die längst gegeben worden ist: Von den Alpen.

Die tangential wirkenden Kräfte, welche aus dem Innern der Alpen gewaltige Schubmassen an die Peripherie des alpinen Bogens preßten, machten sich auch am Nordwest- und Nordrande des helvetischen Beckens geltend und mußten sich hier geltend machen, weil das Gebiet des heutigen Kettenjura seit alttertiärer Zeit sich allmählich zu einer höher liegenden Zone entwickelt hatte, die nur südlich der oberrheinischen Tiefebene verhältnismäßig dünne Molassedecke trug. Eben weil hier die Molassedecke so gut wie fehlte, ließen sich die mesozoischen Sedimente, die in der Mittelschweiz unter viel hundert, ja 1000 und mehr Metern Molasse begraben iegen, leichter in Falten legen. Dazu kommt, daß durch die Anwesenheit der mächtigen Anhydritgruppe in der Tiefe, eine Unterlage gegeben war, geeignet den Faltungsprozeß zu erleichtern.

Ich bin mir wohl bewußt, daß ein großer Teil des oben Gesagten nicht über den Wert bloßer Theorie hinausgeht, und daß eine Fülle von Fragen unbeantwortet geblieben sind. Die Geschichte des Juragebirges deckt sich eben mit der Geschichte des ganzen Gebietes während der

---

Kerne gepreßt worden, sondern hat sich ruhig im Rücken von Vogesen und Schwarzwald entwickelt. Im Süden der Oberrheinischen Tiefebene aber, zwischen der verlängerten Schwarzwald- und Vogesenlinie (Steinmann), branden die Ketten sofort weit vor und zwar auch in zwei convexen Faltenbogen, wie die Chablais-Freiburgeralpen. Ob sich mit diesem Vorbranden auch Überschiebungserscheinungen an der nördlichsten Faltenstirne einstellen, bleibt späterer Untersuchung vorbehalten. Sollten sich solche nachweisen lassen, so wäre das Verhältnis der Landskronkette zur Oberrheinischen Tiefebene analog demjenigen zwischen Rangierskette und Becken von Laufen; Profil 4 wäre dementsprechend zu modifizieren.

Tertiärzeit. So lange wir nicht über genaueste Kenntnis der tertiären Ablagerungen verfügen, so lange entbehrt jeder Versuch, die geologischen Erscheinungen zu einem Gesamtbilde zu vereinigen, der einzig sichern Grundlage. Davon sind wir aber heute noch weit entfernt.

Aber auf eines möchte ich doch hinweisen:

Wer die in den letzten Jahrzehnten von verschiedenen Forschern veröffentlichten Juraprofile durchblättert, der findet merkwürdigerweise fast in allen einen gemeinsamen Zug wieder: nach der Tiefe zu hört in den Faltenkernen die Geologie auf mit der Anhydritgruppe; der Raum darunter ist weiß gelassen. Daß dort unten kein Hohlraum ist, wissen wir alle. Was aber dürfen wir dort vermuten?

Balmberg- und Wiesenbergprofil haben mich zur theoretischen Annahme geführt, daß der eigentliche Faltungsprozeß überhaupt nur bis zur Anhydritgruppe hinab gegriffen hat, und daß wir nur diese Schicht als Ältestes in den Gewölbekernen voraussetzen dürfen. Auf dieser plastischen Schicht glitt und faltete sich die Sedimentdecke und wurde von den älteren Sedimenten und dem krystallinen Grundgebirge abgeschert. Darum habe ich in meinen 4 Profilen den Kettenjura als eine „Gefaltete Abscherungsdecke“ bezeichnet.

VII.

Tektonische Demonstrationsbilder (Tafel II—VI)

von C. Schmidt, Basel.

Gelegentlich des vorläufigen Abschlußes meiner Spezialuntersuchungen im Gebiet des Simplon habe ich versucht, eine Darstellung des Baues der Walliseralpen und der Tektonik der Schweizeralpen überhaupt zu geben.[1]) Auf diese Publikationen möchte ich hiemit hinweisen, indem ich auf den beiliegenden fünf Tafeln eine Übersichtskarte und einige Profile zusammenstelle. Auch ohne erneute, eingehende Beschreibung sind diese Bilder wohl zur allgemeinen Orientierung dienlich.

Auf der Geologischen Reliefkarte der Schweiz, i. M. 1.250000, Tafel II, treten die tektonischen Elemente des Landes deutlich hervor. Hinsichtlich der Darstellung der „Juraformation“ im Alpengebiet ist zu erwähnen, daß, um zwei differente Facies zu bezeichnen ein dunkleres und ein helleres Blau zur Verwendung kam. Mit dem dunkleren Blau ist die „mitteleuropäische“ Facies bezeichnet, die in gleicher Weise, wie im Umkreis von Vogesen und Schwarzwald und im Jura auftritt als Sedimentdecke der variscischen Massive in den Alpen und „helvetische“ Facies genannt wird.

---

[1]) Vergl. 1. C. Schmidt Bild und Bau der Schweizeralpen. — Beilage zum Jahrbuch S. A. C. Jahrgang XLII 1906/07.

2. C. Schmidt, A. Buxtorf, H. Preiswerk. Führer zu den Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft. August 1907, Basel.

3. C. Schmidt. Über die Geologie des Simplongebietes und die Tektonik der Schweizeralpen. — Eclog. Geol. Helv. IX. 1907.

4. C. Schmidt und H. Preiswerk. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Simplongruppe. Lief. XXVI. Spezialkarte Nr. 48 — herausgegeben von der Schweiz. Geol. Kommission 1907.

Mit hellerem Blau wird der „mediterrane“ Jura am Südfuß der Alpen bezeichnet, ferner der hauptsächlich in Flyschfacies entwickelte Jura der inneralpinen Region (Bündnerschiefer). Die wahrscheinlich zur untern Kreide gehörenden Bündnerschiefern im Prätigau und im Unterengadin sind noch mit den jurassischen Bündnerschiefern vereinigt. Dieselbe hellblaue Farbe wurde gewählt für den Jura „der in Graubünden und im Wallis in der „Breccien“ oder in der „Klippen“-facies entwickelt ist.“ Die Juraformation der wurzellosen Maßen der Chablais- und Freiburger-Alpen, sowie der zentralschweizerischen Klippen wurde naturgemäß ebenfalls mit Hellblau bezeichnet.

Tafel III. „Profilserie durch Vogesen, Rheinebene und Schwarzwald“ ist die Reproduktion in Schwarz einer farbigen Profiltafel, die ich für Vorlesungszwecke schon vor mehreren Jahren gezeichnet habe. (Vergl. diese Berichte 35. Versammlung.)

Tafel IV soll schematisch die „Entstehung von Vogesen, Schwarzwald und Rheintal“ erläutern. Auch diese Tafel ist die wenig veränderte Reproduktion einer Vorlesungstafel, die zuerst Professor G. Steinmann entworfen hat, und die seit mehr als 15 Jahren uns immer und immer wieder gute Dienste geleistet hat.

Das Verständnis des Baues und der Entstehungsgeschichte von Vogesen, Rheintal und Schwarzwald ist grundlegend für unsere Auffassung der Tektonik von Kettenjura und Alpen. Das „Geologische Profil durch die Schweiz vom Schwarzwald bis in die Lombardei“ der Tafel V bringt in erster Linie die Beziehung von Schwarzwald, zu Dinkelberg und Tafeljura, zu Kettenjura und zum Molasseland zum Ausdruck, fernerhin den Bau des mittlern Teiles der Schweizeralpen vom Rigigebiet bis zum Rande der Alta Brianza.

Ganz schematisch sind die beiden Skizzen der Tafel VI. Es soll in erster Linie „das Gebiet der mittlern Schweizeralpen vor der jungtertiären Hauptfaltung“ zur Darstellung gebracht werden.

Ebenso wie in Vogesen und Schwarzwald haben sich im ganzen Gebiet des Jura, des Mittellandes und der Alpen über den paläozoischen Kern die Sedimente der Trias-Jura-Kreide- und Tertiärformation abgelagert. Dieser Untergrund war nicht gleichartig struiert durch das ganze Gebiet. Das variscisch gefaltete Rumpfgebirge liegt unter der Tafel und unter den Ketten des Jura, es unterteuft die Molasse des Mittellandes und in steil aufgerichteten, zusammengestauten Bänken tritt es wieder hervor im Aar- und Gotthardmassiv. Südlich des Zentralmassivs glätten sich die Falten, die Gneise des Tessin lagen horizontal während der ganzen mesozoischen Zeit; dann in der Zone von Ivrea und im Seegebirge setzen die variscischen Falten wieder ein.

Auf Grund weitgehender Vergleichungen und Verallgemeinerungen gelingt es, die mesozoische und alttertiäre Sedimentdecke im Alpengebiet in ihrer hypothtischen primären Entwicklung zonenweise von Nord nach Süd zu gliedern. Wo die Sedimente von Norden her unter der Molasse emporsteigen und an den aufsteigenden variscischen Kern des Grundgebirges sich anlehnen, zeigen sie diejenige Facies, die mit der mitteleuropäischen am meisten übereinstimmt. Hier haben wir das Gebiet, das als „Helvetisch Autochthon“ und als „Helvetische Decken“ bezeichnet wird; südwärts daran reihen sich die Zonen allmählich in einander übergehender Faciesentwicklungen, die benannt worden sind: „Klippenfacies, Breccienfacies, Bündnerschieferfacies, Ostalpine und Medi-

terrane oder Dinaridische Facies. Jedes Faciesgebiet hat annähernd ein ihm eigentümliches Grundgebirge: Die helvetische Facies ruht auf dem nördlichen Teil des heute zu den Alpen gehörenden variscischen Gebirges. Klippen- und Breccienfacies liegen auf einem Zwischengebiet zwischen variscisch gefaltetem Grundgebirge und der medianen Zone horizontal liegender Gneise. Bezeichnend für dies Gebiet ist der Umstand, daß die Bestandteile des Grundgebirges relativ hoch aufragen, und das Material für Breccienbildung durch die ganze mesozoische Zeit bis ins Eocän geliefert haben. Der medianen Gneiszone eigentümlich ist die Flyschfacies der Bündnerschiefer. Auf der Zone von Ivrea und auf dem Seegebirge liegen die Sedimente in ostalpiner und dinaridischer Facies.

Im Gebiet der Schweizeralpen haben gebirgsbildende Bewegungen, infolge derer das ordnungsmäßige Nebeneinander in der faziellen Ausbildung der Gesteine in durchgreifender Weise in Unordnung geriet, eingesetzt am Ende des Oligocäns.

Im alpinen Gebiet müssen sich vorerst infolge weitausgreifender Einsenkungen und wohl auch infolge gleichzeitiger Aufstauungen namhafte Niveaudifferenzen herausgebildet haben und das Ganze ist ergriffen worden von einer gewaltigen, lange Zeit andauernden, von Süd nach Nord gerichteten, tangentialen Schubkraft. Was diese Schubkraft bewirkt hat, das zeigt uns ein Vergleich der beiden Skizzen der Tafel IV.

Wir können im Gebirge den Verlauf der Schichten so verfolgen, daß in erster Linie erkannt wird, wie am Nordrand der alpinen Zentralmassive die südlichen Teile in mächtigen Falten auf die ebenfalls nordwärts überstürzten nördlichen Teile sich hinüberlegen. Die helvetischen Decken (Glarner Deckfalte mit Säntisteildecke; Axenteildecke etc.) legen sich auf das autochthone helvetische Gebirge. Vom Südrand der Zentralmassive, aus der Rheintal- und Rhonetalnarbe heraus, von den Höhen von Gotthard und Mont-Blancmassiv herab, schieben sich nordwärts Klippendecke und Brecciendecke. Vom Ortler her legt sich die Ostalpine Decke über das mittlere Bünden bis ins Voralberg und als ihr Äquivalent in der westlichen Schweiz wird von den Höhen des Ivreamassivs der Dent Blanche-Deckenkern abgeschoben und ins mittlere Wallis gelegt. Die Sedimente, die in mediterraner Facies über dem Ivreamassiv gelegen haben, gelangen als Südalpine Decke noch weiter nach Norden; bei Iberg, in den Giswilerstöcken liegen sie zu oberst auf dem ganzen System der Decken, die sukzessiv vom Tiefsten zum Höchsten immer je einen weiter südlich gelegenen Ursprung besitzen.

VIII.

Das Klima der jüngsten Tertiärzeit.

Von F. Kinkelin.

F. Kinkelin, Frankfurt a. M., legte eine größere Auswahl von Früchten und Blättern aus dem oberpliozänen Braunkohlenflötzchen der Frankfurter Klärbeckenbaugrube bei Niederrad vor.

Aus Zeitmangel konnte die diesen Fossilien zugedachte Besprechung nicht stattfinden. Die hierauf bezüglichen Notizen sind folgende:

Kinkelin weist vorerst auf die Zusammensetzung der obermiozänen Flora von Öningen am Untersee hin, die nur wenige Reste tropischer, zumeist aber solche subtropischer immergrüner Pflanzen enthält, denen sich eine größere Zahl von Pflanzen der warmgemäßigten Zone beigesellt hat.

Eine wesentlich jüngere Flora kam in der mittleren Wetterau und neuerdings (1885 und 1903—1905) im Westen Frankfurts zum Vorschein.

In zwei Beziehungen soll diese Flora besprochen werden: 1. in Beziehung auf ihr immer noch tertiäres Alter, 2. in Bezug auf das Klima ihrer Zeit, das sie durch ihre Reichhaltigkeit sicher stellt.

Tertiäre Floren haben bekanntlich die Eigenschaft, daß deren Elemente, oder wenigstens deren nahe Verwandte, heute auf der weiten Erde zerstreut sind.

Unter den Klärbeckenpflanzen stimmen folgende Pflanzen mit rezenten nordamerikanischen generisch und zumeist auch spezifisch überein:

Juglans cinerea L. (die Ölnuß), hier in 3—4 Varietäten,
Juglans nigra L. (die Butternuß), dann die Hikorynüsse:
Carya olivaeformis Nutt.,
Carya ovata Mich. und
Carya alba Nutt., ferner
Taxodium distichum L. (die Sumpfzypresse, der Charakterbaum der Swamps am Mississippi),
Pinus strobus L. (die Weymouthföhre) und
Picea rubra Lk. (die Rotfichte des nordöstl. Nordamerika), weiter
Sequoia langsdorfi Heer, die mit S. sempervirens des westl. nordamerikanischen Küstengebirges verwandt ist. Diese Bäume sind durch Früchte, zum Teil auch aus Blättern[1]) erkannt; endlich aus einem geflügelten Samen:
Libocedrus (die Flußzeder), die möglicherweise mit L. decurrens Torr. des nördlichen Kaliforniens übereinstimmt.

Zu diesen 10 Amerikanern fügen sich dann 6 Arten an, deren Heimat heute Ostasien ist:

Gingko adiantioides Ung, von G. biloba L. kaum zu unterscheiden.

Weitere Taxaceen sind:

Cephalotaxus frankofurtana Kink.,
Cephalotaxus rotundata Kink. und
Cephalotaxus looßi Kink., Vertreter einer Gattung, die in 3 Arten heute in den Gebirgen Japans und Nord-Chinas lebt, dann

[1]) Die Blätter dieser Flora sind von H. Engelhardt, Dresden bearbeitet.

Torreya nucifera Sieb und Zuc. mit der rezenten identisch. Von allen diesen kennt man die großen Samen und von Gingko und Torreya auch die Blätter. Dazu kommt noch die

Keteleeria löhri Geyl und Kink. sp., die Art einer Abies nahestehenden Gattung, die erst seit 1863 entdeckt ist; die sehr nahe Verwandte K. davidiana Franchet lebt in den Gebirgen Langanfou des nördlichen Seetchen. Keteleeria hat zum Unterschied von Abies bleibende Fruchtschuppen und Deckschuppen, die nicht über die Fruchtschuppen hervorragen. Von dieser Conifere sind ein paar schöne Zapfen gefunden.

Auch eine dem nordwestlichen Afrika angehörige Form, die

Callitris Vent. (die Schmuckzypresse) fand sich durch zahlreiche Nadeln vertreten im Klärbecken.

Pterocarya Kuuth, die durch Frucht und Blatt erkannt ist, hat ihre heutige Heimat in Transkaukasien,

Liquidambar L. (der Amberbaum) ebenfalls in Kleinasien, und

Aesculus hippocastanum L. wächst wild in den Gebirgen Nord-Griechenlands. Von ihr sind Stücke der Frucht und des Samens, von Liquidambar Sammelfrüchte vorhanden.

Die entfernteste Heimat pliozäner Pflanzen des Untermaintales ist Australien, wo

Frenela, eine Callitris naheverwandte Cupressinee, von der zahlreiche Zäpfchen gefunden sind, lebt.

Zwei Fruchtreste haben mit den Früchten von

Eucalyptus, den australischen Riesenbäumen, große Ähnlichkeit; es ist dies auch darum nicht so sehr überraschend, da Eucalyptus noch im Frankfurter Untermiozän vorkommt und einzelne Arten im südöstlichen Australien bis in die, durch Monate mit Schnee bedeckten, subalpinen und alpinen Regionen hinaufsteigen. Vielleicht hat sich also Eucalyptus bis ins Pliozän im Untermaintal erhalten. Eine der beiden Früchte ist der von E. stricta sehr ähnlich.

Nach dem eben Mitgeteilten hat also die Klärbeckenflora immer noch tertiären Charakter.

Über das Klima zur Zeit der Klärbeckenflora gibt Auskunft: 1. das Vorkommen einer großen Zahl von Pflanzen des heutigen mittleren Deutschlands, 2. die Existenz einer ebenfalls größeren Zahl von Bäumen, die zwar hier nicht mehr heimisch sind, die aber hierher versetzt aufs beste gedeihen. Zu der ersteren Gruppe gehören:

Pinus silvestris L. (die gemeine Föhre) oder ihr unmittelbarer Vorfahre.

Pinus montana Mill (die Bergföhre), die bis an die Schneegrenze reicht aber auch am Meerufer gedeiht.

Picea excelsa Lk. (die Fichte); auch ihr unmittelbarer Vorfahre

Picea latiquamosa Ludw. darf hier genannt werden.

Abies pectinata DC. (die Weißtanne),

Larix europaea DC. (die gemeine Lärche).

Alle diese sind durch Zapfen vertreten, zum Teil durch Samen.

Unter den Monokotyledonen ist:

Typha L. (der Rohrkolben) zu nennen; Frucht.

Die Zahl der Dikotyledonen ist eine recht beträchtliche, und manche noch nicht bestimmte Frucht gehört auch hierher:

Buxus sempervirens L. (der Buchs), der sich ja sogar schon in einer Interglazialzeit wieder eingestellt hat, vertreten durch viele Blätter.
Ficus carica L. (die Feige), wahrscheinlich eine Frucht.
Corylus avellana L. (die Haselnuß), Früchte in 2 Varietäten.
Fagus pliocaenica Geyl und Kink., ein feinbecheriger Vorfahre der Rotbuche, Früchte, Blätter und Becher.
Quercus robur L. Blätter. Früchte und Becher wohl auch hierher gehörig.
Aristolochia parva Kink., eine kleinfrüchtige Osterluzei,
Ilex aquifolium L. (die Stechpalme), durch Blätter.
Evonymus L. (der Spindelbaum), Blatt und Samen.
Staphylea L. (die Pimpernuß), Frucht und Samen.
Drei Vitisarten (Reben), von denen aber nur eine mit einer rezenten Art übereinzustimmen scheint (V. rotundifolia Mchx), Samen und Blätter.
Myrica wolfi Kink. (Gagel), Früchte.
Mehrere Acerarten (Ahorn), darunter von A. monspessulanum L. Blätter und Früchte.
Cerasus avium L. (die Kirsche) mehrere Varietäten.
Prunus domestica L. (die Mirabelle).
Prunus (Persica) askenasyi Kink., der Vorfahre des heutigen Pfirsiches.
Pirus malus L. (der Apfel),
und zu den Dolden-, Kreuz- und Schmetterlingsblütlern gehörige krautige Pflänzchen, einen Bärenklau (Heracleites), ein Hungerblümchen (Draba), Schneckenklee (Medicago), eine Kicher (Cicer). Früchte.

Erkennen wir aus den eben aufgeführten Pflanzen, daß das Klima der Klärbeckenflora ungefähr dasselbe war, wie das heutige, so bestätigt dies auch eine größere Zahl von Bäumen, die auf Nimmerwiederkehren durch den Eintritt der Diluvialzeit aus dem mittleren Rheingebiet verschwunden waren, die aber nun, von Menschenhand hierher versetzt, aufs beste im Freien gedeihen.

Dies gilt vor allem von den Juglandeen, von Juglans cinerea, J. nigra, ebenso von den Hikorybäumen; die Früchte reifen von ersteren und von Carya alba und tomentosa im botanischen Garten, im Wald und in den Anlagen Frankfurts. Dies trifft auch zu bei Pterocarya fraxinifolia. Taxodium distichum, schon seit Mitte des 17. Jahrhunderts in Europa eingeführt, stellt sich u. a. in den Frankfurter Anlagen als schöner Baum mit weiter runder Laubkrone dar.

Allverbreitet, schon seit Mitte des vorigen Jahrhunderts, ist Sequoia sempervirens, die der pliozänen Form nahesteht.

Libocedrus ist auch seit einem halben Jahrhundert wieder in Europa.

Pinus strobus ist schon seit zwei Jahrhunderten in Gärten und Wald, was auch fast für Picea rubra zutrifft.

Es ist demnach allen nordamerikanischen Formen der Pliozänflora das heutige Klima bei uns völlig zuträglich. Was aber von den Amerikanern gilt, trifft auch fast im selben Maße von den Ostasiaten zu. Vielfach sieht man die interessanten Gingkobäume, deren Stammbaum ja fast bis ins Carbon reicht. G. biloba ist schon seit Mitte des 18. Jahrhunderts eingeführt und nahe dasselbe gilt von Torreya nucifera.

Vor einem halben Jahrhundert wurden auch Cepholotaxusarten eingeführt; nach Mitteilung von Hofgärtner Nohl bringt es C. drupacea, dem C. looßi Kink. ziemlich nahezustehen scheint, zu reifen Samen auf Insel

Mainau und nach Prof. Dr. H. Schenck im Darmstädter botanischen Garten.

Keteleeria fortunei Carr. ist schon seit 1866 (?) eingeführt.

Trifft es zu, was bei der mangelhaften Erhaltung der zwei Früchtchen immerhin nicht sicher ist, daß es solche von Eucalyptus sind, so mag wohl hieraus, dann nach dem Vorkommen vom Judendorn (Zizyphus), auch von einer kleinfrüchtigen Palme, die schon in Miozänschichten des westlichen Deutschlands vorkommt, auf ein etwas wärmeres Klima, als es heute im Untermaintal herrscht, zu schließen sein.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, daß seit dem Obermiozän die immergrünen Bäume sehr abgenommen haben; es sind im Oberpliozän dieselben, die auch heute zur Flora des Untermains gehören: Buchs, Stechpalme und Epheu. Dazu kommt, wie schon erwähnt, nur noch Zizyphus, der ein etwas wärmeres Klima verlangt, als heute herrscht.

b) Exkursionsberichte.

I.

Die geologischen Verhältnisse des unteren Argentales.

Von Martin Schmidt.

Erläuterungen vor und während der Exkursion am Nachmittag des 3. April 1907, nebst einigen Zusätzen (im Text eingerückt).

Die Exkursion führte in das erst vor kurzem in Angriff genommene oberschwäbische Aufnahmegebiet der württembergischen geologischen Landesuntersuchung. Das gezeigte Gelände liegt daher noch nicht in durchgeführter Detailaufnahme vor. Da aber die bisherigen Vorarbeiten bereits zu einer selbständigen Auffassung über gewisse Rückzugserscheinungen der Würmeiszeit in jenen Gegenden geführt haben, wurde ein Teil des bisher begangenen Geländes vorgeführt.

Die geplante Ausdehnung der Exkursion auf einen vollen Tag, die eine bessere, methodische Durchführung im weiteren Zusammenhange der Rückzugserscheinungen hätte bieten können, ließ sich leider nicht ermöglichen.

Es wurde daher nur von Kressbronn aus eine Fahrt in das unterste Stück des Argentales ausgeführt, die bis nach Flunau hinaufführte.

Die Exkursion erreichte von Kressbronn aus sehr bald, noch im Dorfe Hemigkofen, eine zunächst bei 415 m Meereshöhe liegende, dann allmählich bis 425 m ansteigende Kiesterrasse. Sie baut sich in das breite von der Schussen durchströmte Talbecken hinein und gewährt von ihrer ebenen Fläche allenthalben einen instruktiven Ausblick auf die nach Nordost zu nahe benachbarte Drumlinlandschaft des breit keilförmigen Riedels zwischen dem genannten Zweigbecken und dem der Laiblach im Osten.

Bei Betznau wurde dann eine zweite Terrasse von gegen 445 m Meereshöhe erstiegen.

Beide erwähnte Terrassen gehören bereits dem Stufensystem des Argentales an, in das jetzt nach kurzer Fahrt über die höhere der beiden Terrassen hinabgestiegen wurde.

Im Verlaufe des Tales bot sich dann auf beiden Seiten reichlich Gelegenheit, die prachtvoll erhaltene Terrassengliederung der Talhänge, die mit der umgebenden Landschaft in einem sehr lebhaften Gegensatz steht, zu verfolgen.

Ich möchte hier beiläufig auf gewisse Beobachtungen hinweisen, die man allenthalben an den steilen Hängen des Argentales anstellen kann, und die für die Beurteilung des oft überschätzten

Maßes der Denudation außerhalb des Hochgebirges nicht ohne Interesse sind.

Im ganzen untern Abschnitt des Argentales, den die Exkursion begangen hat, bestehen diese Hänge aus vergleichsweise lockeren Ablagerungen des Diluviums (nagelfluhartig verkittete Schotterschichten treten ganz zurück). Darum ist auch an den Stellen, wo der Fluß noch heute den Fuß dieser Steilhänge bespielt, die energische, im Unterwaschen und gleichmäßigem Nachstürzen der Hänge bestehende Talbildung nicht abgeschlossen. Frische Wundflächen von der Form breiter Murentrichter und der hellgrauen Farbe der unverwitterten Diluvialschichten ziehen sich vom Flusse bis zum oberen Rande des Tales hinauf, und bedeutende Nachbrüche bis zu diesem oberen Rande hinauf sind an solchen Stellen an der Tagesordnung.

An vielen anderen Stellen, besonders, wo der Waldwuchs nicht zu hoch ist, zeigt nun zwar das Gehänge von unten bis oben noch deutlich dieselbe Form nebeneinanderliegender, einheitlicher Einsturztrichter. Aber mit Ausnahme quelliger Stellen, wo noch jetzt kleinere Bewegungen stattfinden, ist das Nachrutschen an der Talwand gänzlich zum Stehen gekommen. Die unverkennbaren Wundflächen des Abhanges treten noch jetzt mit Schärfe hervor, aber sie deckt eine lückenlose Vegetationsnarbe. Und an sehr vielen Stellen, wo sich den Hängen die erwähnten Terrassen vorbauen, ist die Menge des Abhangschuttes, der sich unter den aus so leicht angreifbarem Material bestehenden Steilhängen angesammelt hat, recht geringfügig.

Der Ruhezustand der Steilhänge trat natürlich erst ein, als die Gewässer des Tales endgültig das Niveau der jetzt ziemlich hoch über dem Talboden liegenden Terrassen verließen. Dieser Zeitpunkt liegt aber weit zurück und gehört sicher noch der Diluvialperiode an. Und seit dieser Zeit hat selbst in einem so angreifbaren Material die gewöhnliche Denudation so geringe Fortschritte gemacht, daß der erzeugte Schutt am Fuße der Gehänge, der doch auf der ebenen Terrasse gut hervortritt, oft nur bei aufmerksamer Beobachtung festzustellen ist.

Eine kurze Fußwanderung lehrte zunächst zwischen Apflau und Hiltensweiler vor allem zu den beiden schon erwähnten noch eine dritte Stufe kennen, deren Fläche bei Gitzensteig noch reichlich 470 m hoch liegt.

Eine Reihe von Aufschlüssen zeigt, daß im Bereich des eigentlichen Tales und der es umschließenden Drumlinlandschaft alle diese Terrassen sehr vielfach erosiven Charakter haben, die Beteiligung neu aufgeschütteter Kies- und Sandmassen dagegen mehr zurücktritt. Bedeutende Aufschüttungen finden sich eigentlich nur im Bereich der obersten Terrasse, die als erster Anfang des sich bildenden Tales in einer vorhandenen Depression der Drumlinlandschaft noch vielfach Vertiefungen aufzufüllen vorfand, die erheblich unter das Niveau der Talgewässer hinabreichten. Sie verzweigt sich so, wie auf der Exkursion mehrfach gezeigt werden konnte, auch in die den Hauptzug des Tales begleitende Hügellandschaft.

Die Gewässer der späteren etappenweisen Entwickelung des Tales beschränkten sich dem gegenüber darauf, in dem Hauptzuge des Tales sich ein tieferes Bett zu schaffen, das in seiner ansehnlichen Breite dann nur dort neue Aufschüttungen besitzt, wo die unregelmäßige Wirkung des

Wasserstromes Vertiefungen eingerissen hatte, die nach der Verlegung des Strombettes wieder aufgefüllt wurden.

Mit dem Austritt der Gewässer aus der Hügellandschaft in das weite Becken des Schussentales erhalten nun alle drei Stufen, soweit die Aufschlüsse bis jetzt erkennen lassen, gänzlich akkumulativen Charakter. Ihre Verbreitung in diesem äußeren Gebiet ist dadurch merkwürdig, daß die oberste sich sofort in scharfem Winkel nach Norden wirft. Die zweite zeigt auch noch stark die Tendenz, sich nach Norden auszubreiten, und nur die dritte und tiefste baut sich vorwiegend in der heutigen Richtung des Flusses auf den See zu in breiten, an Höhe langsam abnehmenden Platten wie ein echtes Delta weithin vor. Dieses eigentümliche Gebahren findet in den gleich zu schildernden, besonderen Umständen bei der Entstehung der Terrassen seine Erklärung.

Hier sei nur noch auf den ferneren Unterschied in dem Verhalten der Stufenbildungen im Inneren des Tallaufes zu ihrer Ausbreitung vor dessen Mündung hingewiesen, daß sie dort ein ziemlich starkes, wenn auch nicht immer gleichmäßiges [1]) Gefälle zeigen, hier aber in ihrer Höhe nur noch zwischen engen Grenzen schwanken.

Gleichzeitig zeigen die Aufschlüsse in jenen äußeren Verbreiterungen allenthalben die bekannte Deltaschichtung. Im Innern des Tales dagegen läuft die Schichtung von Kies und Sand, wo sie sichtbar ist, gewöhnlich der Oberfläche parallel und läßt nur in der bekannten Lagerung der flachen Gerölle (schräg vor dem Druck des Wasserstromes ansteigend) an manchen Stellen die Stromrichtung erkennen. Hier herrscht also, wie zu erwarten war, fluviatiler Aufbau in den Terrassen, dort der lakustrine.

Nach dem ursprünglichen Plane der Exkursion sollte nun noch gezeigt werden, wie diese Terrassen, allmählich aneinander heranrückend[2]), sich auch in dem engeren Abschnitt des Tales oberhalb Flunau bis Pflegelberg an den verschiedensten Stellen noch recht gut nachweisen lassen. Die beiden oberen sind sogar noch tief in die Täler der bei Pflegelberg sich vereinigenden Quellflüsse, der oberen und der unteren Argen, hineinzuverfolgen. Hier erscheint über ihnen in 550 m Meereshöhe die schon von Penck[3]) auf seiner Karte des Rheingletschers verzeichnete Stauterrasse, die nordwestlich der oberen Argen in der Gegend von Haslach, Primisweiler, Niederwangen, Wangen und noch weiter hinauf in breiter, durch eine unbedeutende Stufe in zwei Abschnitten gegliederter Fläche entwickelt ist. Das ganze Terrassensystem der Argengegend hätte sich so von Wangen aus in absteigender Ordnung bis zur Mündung des Tales in aller wünschenswerten Übersichtlichkeit verfolgen lassen.

Diese absteigende Ordnung ist natürlich auch die genetische und im folgenden soll nun vorgeführt werden, wie sich die ganze Reihe dieser Stufenbildungen in das System der glazialen Entwickelung des oberschwäbischen Bodens eingliedert.

In ihrer schon zitierten, jetzt der Vollendung nahen, großartigen Übersichtsdarstellung haben Penck und Brückner die gesamten Glazialerscheinungen der Diluvialzeit in den Alpen und ihrem Vorlande mit zunehmender Sicherheit und Klarheit in meisterhafter Weise geschildert. Auf

[1]) An einigen Stellen kommt bei den tieferen Terrassen eine Zergliederung in sekundäre Stufen vor, die sich aber bald wieder ausgleicht und die Deutlichkeit des ganzen Bildes nur lokal beeinträchtigt.

[2]) Höhenverhältnis bei Giesenbrück 470 zu 445 zu 430 m, gegen 515 zu 500 zu 490 bei Pflegelberg am Zusammenflusse der beiden Quellflüsse, der oberen und unteren Argen.

[3]) Penck und Brückner, die Alpen im Eiszeitalter, Lief. IV, bei S. 396.

diese klassische Darstellung, aus der in den Schriften des Vereines W. Paulcke[1]) einen kurzen, die Verhältnisse der Bodenseegegend behandelnden Auszug gegeben hat, kann daher zunächst für eine Deutung der vorgeführten Erscheinungen im Unterlauf der Argen verwiesen werden.

Und zwar handelt es sich in unserem Gebiet, wie eingangs schon angedeutet wurde, lediglich um das letzte Kapitel des ganzen Entwickelungsganges, die Rückzugserscheinungen der letzten sogenannten Würmeiszeit.

Die ältesten hieher gehörigen Bildungen des begangenen Geländes stellen die bekannten, zuerst durch Gerwig[2]) aus diesem Gebiet bekannt gewordenen Drumlinbildungen dar. Ihre Entstehungen wird in unserem Gebiet seit Sieger[3]) auf die modellierende Wirkung des strömenden Eiskörpers auf seine Unterlage zurückgeführt.

Die Form und Anordnung dieser Drumlinhügel erscheint in dem im Anfange der Exkursion überblickten Anteil des breiten Riedels zwischen den Zweigbecken der Schussen und Laiblach ganz typisch. Ihre Rücken steigen schnell zu Höhen von 100 und mehr Metern über dem Seespiegel empor.

Es sei hier beiläufig bemerkt, daß die reichgegliederte Plateaulandschaft dieses Riedels an vielen anderen Stellen von dem bekannten Typus der Drumlinbildungen doch recht abweicht. Trotzdem scheint sie mir ihre mannigfaltige Oberflächenentwickelung bis auf geringe Ausnahmen (spätere Neubildungen) demselben „moutonnierenden" Einfluß des vorstoßenden Gletschereises zu verdanken, wie die typischen Drumlins des Gebietes, und müßte dann genetisch mit diesen zusammengefaßt werden. Die vorhandenen Unterschiede in der Morphologie der Oberfläche und im inneren Aufbau sind, soweit bis jetzt geurteilt werden kann, durch Verschiedenheiten der ursprünglichen Oberflächenform und des Materiales der vom vordringenden Gletscher vorgefundenen Landschaft verursacht. Auf die Beteiligung von Endmoränen, die augenscheinlich dabei eine wesentliche Rolle spielt, wies Penck bereits hin. (P. u. B. 1. c. S. 414.)

Es ist nun bekannt, daß die Drumlins — wenigstens die hier in Frage kommenden — durch einen Vorstoß des Rheingletschers der Würmeiszeit erzeugt wurden, der auf dessen erste, große Rückzugsbewegung nach seinem Maximalstadium folgte, also der Laufenschwankung angehört. Dieser drumlinbildende Vorstoß kam auf einer Linie zum Stillstand, die durch eine an vielen Stellen schön ausgebildete Endmoräne, die sogenannte innere Jung-Endmoräne, bezeichnet wird.

Ich füge, da es für spätere Vergleiche von Bedeutung ist, hinzu, daß dieser von Penck nur bis in die Gegend von Eisenharz westsüdwestlich Isny verfolgte Endmoränenzug auch weiter südlich noch in ausgezeichneter Entwicklung nachzuweisen war. Er überschreitet östlich von Eglofs das Tal der oberen Argen, wendet sich über Steinegaden, Auers und Weyers allmählich nach Südwest, um dann über Lindenberg und Scheidegg in Form prachtvoller, kiesreicher Wälle auf die östlichen Ausläufer des Molassezuges des Pfänders hinaufzuziehen.

---

[1]) Über die geologischen Verhältnisse der Bodenseegegend bei Konstanz. Ber. üb. d. XXXVIII. Vers. d. Oberrh. geol. Vereins zu Konstanz 1905. Hier die Literatur.

[2]) Das erratische in der badischen Bodenseegegend. (Verh. naturw. Vereins, Karlsruhe V, 1871).

[3]) Zur Entstehungsgeschichte d. Bodensees (Richthofenfestschrift, 1893).

Die ganze übrige Reihe der auf der Exkursion vorgeführten Glazialerscheinungen gehört nun der zweiten, großen Rückzugsbewegung des Rheingletschers, der Achenschwankung an. Und zwar stehen die Einzelheiten der Terrassenentwickelung meist mit deutlich erkennbaren Stillstandslagen im Verlaufe dieses Rückzuges in nachweisbarem Zusammenhang.

Die erste dieser Stillstandslagen ist schon auf Pencks Karte recht deutlich durch ein Eisrandtal bezeichnet. Es beginnt tief im Bregenzer Walde und kommt östlich am Pfänderzuge vorbei auf Isny zu aus dem Berglande heraus. Es strebt dann über Wangen und Ravensburg in der Richtung auf Überlingen dem See zu. In unserem Gebiet, in dem dieses Eisrandtal bei Engelitz und Pflegelberg vorgeführt werden sollte, wird es auf dieser Strecke von den Quellflüssen der Argen benutzt, die ihm ihre auffallenden Ablenkungen und die bequeme Gelegenheit zur Vereinigung verdanken. Nordwestlich von Engelitz beherbergt es zunächst die kleinere Haslach; weiterhin wird es ganz zum Trockental mit einer charakteristischen Talwasserscheide bei Unterhof. Es ist also, wie alle solche, durch eine vorübergehende hydrographische Zwangslage entstandene Talbildungen, mil dem Wiedereintreten der natürlichen Abflußverhältnisse sofort wieder zerstückelt und zum Teil außer Kurs gesetzt.

Das trotz seiner Zerstückelung sehr wohl erhaltene Tal ist nun vor allem, wie Pencks Karte sehr übersichtlich darstellt, ausgezeichnet durch eine ganze Reihe ausgedehnter Staubecken des Eisrandes. Ihr gehört die mächtige, oben erwähnte Kiesverschüttung der ganzen Gegend zwischen Wangen und Pflegelberg an, aus deren weiten Ebenen die Drumlin des ursprünglichen Hügellandes oft nur noch mit der obersten Kuppe herausragen. Deutliche Endmoränenbildungen, die der damaligen Lage des Eisrandes entsprechen würden, habe ich bisher nicht nachweisen können.

In dem ganzen Verlauf dieser Stillstandslage zeigt sich übrigens noch etwas mehr, als in dem schon recht buchtigen Zuge der inneren Jung-Endmoräne, die allmählich mehr und mehr in fingerförmige Lappen zerschnittene Form des Gletschers, der in den Zweigbecken zwar noch weit vorstieß, aber von den Riedeln schon mehr und mehr zurückgewichen war zum Teil schon weiter, als der Lauf der doch nicht genau an den Eisrand gebundenen Schmelzwasser bezeichnen würde.

Ich stimme, was die Lage des Eisrandes dieses Rückzugsstadiums in dem wichtigen Zweigbecken der Schussen anlangt, nicht ganz mit Penck überein, der ihn erst ein gut Stück südlich von Ravensburg das Tal durchziehen läßt. Wohl sind bis an diese Stelle lakustrine Sedimente vorhanden (s. unten S. 51), aber sie gehören einer späteren Stauung in demselben Talbecken an. In der Etappe, die uns hier beschäftigt, dürfte der Gletscher mindestens bis Ravensburg, vielleicht noch erheblich weiter nach N das Zweigbecken erfüllt haben.

Mit dem weiteren Zurückweichen des Eises wurde nun die Depression im Drumlingebiet frei, die von Pflegelberg nach WSW den gestauten Gewässern einen neuen Weg erschloß, auf dem sie erst an der jetzigen Mündung des Argentales den stauenden Eisrand wieder erreichten. Dort schufen sie also, wie schon oben besprochen wurde, die erste Rinne des unteren Argentales, entsprechend der obersten der dort beobachteten drei Terrassen.

Es ist für die Kenntnis des ganzen Verlaufes des Eisrückzuges nicht ohne Interesse, die Verteilung der Aufschüttungen auch in

diesem Stadium etwas eingehender zu verfolgen, besonders deswegen, weil jetzt auch deutliche Endmoränen sich im Zuge des Eisrandes haben nachweisen lassen.

Wie schon oben erwähnt, zieht sich unsere oberste Argentalstufe auch in das Tal der beiden Quellflüsse ein Stück hinauf. Von diesen oberen Verlängerungen dürfte am meisten ein Seitenzweig interessieren, der von Schwarzenbach an der oberen Argen nach ONO über Ferdishof in die Drumlinlandschaft hineinreicht. Die Oberfläche dieser in einer großen Grube aufgeschlossenen Kiesplatte erreicht dort 540 m. Auch bei Maierhalden, gegenüber Schwarzenbach übersteigt die Höhe derselben Stufe noch 530 m. Bei Grub, nördlich von Neu-Ravensburg, dagegen beträgt sie kaum über 520 m. Dieser schnelle Abfall auf kaum 2 km Entfernung läßt die unmittelbare Nähe des Eisrandes voraussetzen, dem sich dieser Teil der Terrasse als Übergangskegel anschließen würde. Wir hätten demnach zu dieser Zeit im Zweigbecken der Laiblach eine Eiszunge anzunehmen, die Neu-Ravensburg noch berührte, und deren Rand dann etwa über Moosweiler in die flache Senke des Degermooses einbog.

Suchen wir nun die Grenze dieser Eiszunge auf der anderen Seite des Zweigbeckens symmetrisch einzukonstruieren, so fällt sie dort mit einem Halbbogen sehr schöner Endmoränenhügel aus Kies und eingekneteter Grundmoräne zusammen, die bei Ober-Nützenbrugg am Degermoos zuerst zu erkennen ist, dann an Deutlichkeit immer zunehmend über Ruhlands nach Infang und Leitfritz zieht, zuletzt nach innen bei Immen und Niederstaufen von einer zweiten Reihe ähnlicher Endmoränenhügel in einigem Abstande begleitet. Bei Leitfritz nähert sich der äußere Bogen dem Nordwestabfall des Pfänderzuges, an dessen Hängen wohl auch weiter nach Südwesten noch Spuren dieser Eisrandlage hie und da im Walde nachzuweisen sein dürften.

Am unteren Ausgange des Argentales anderseits fiel uns schon das scharfe nördliche Ausbiegen dieser obersten der drei Terrassen auf. Sie wird dort unmittelbar nach dem Verlassen der Drumlinlandschaft etwas breiter und verliert bald jegliches Gefälle. Gleichzeitig verfeinert sich das Korn ihrer Sedimente, wie die schönen Aufschlüsse nördlich Hagenbuchen zeigen, ganz erheblich. Die Gewässer fanden hier, wie auch die Deltaschichtung von außerordentlicher Höhe in diesen Aufschlüssen zeigt, ein tiefes Becken zwischen dem Eise des Schussen-Zweigbeckens und dem Saume der Drumlinlandschaft, das sie zu erfüllen trachteten. Weiter nördlich folgten sie dann einem bald ziemlich schmal werdenden Tale, das sich von Tettnang durch das Wasenmoos und weiter über Liebenau und Langenberg zieht.

Am letztgenannten Punkte schiebt sich die deutlich entwickelte Terrasse nach NW in das Schussental hinein. Dort haben wir also den Rand der damaligen Gletscherzunge im Zweigbecken der Schussen zu erwarten.

Tatsächlich ist nun auch dort die Stillstandslage des Eisrandes durch einen endmoränenartigen Rücken recht gut bezeichnet. Er stellt allerdings keine Wallmoräne mit Beteiligung fluvioglazialer Massen dar, sondern nur einen Rücken von Geschiebelehm, der die Weiler Ottmarsreute und Schwarzenbach trägt und auf dem Atlas-

blatt Ravensburg der älteren geologischen Karte (durch die blaue Färbung der Jungmoräne) gut hervortritt. Dieser Rücken zieht in flachem Halbbogen, allmählich niedriger werdend und auf der Nordseite von der jungen Talrinne des Moosbaches begleitet, der Schussen zu. Bis Schwarzenbach folgt ihm die obengeschilderte Terrasse, zuletzt wohl als Deltaschüttung in einen weiten Stausee, der die Ravensburger Gegend auch damals noch bedeckt haben muß.[1]) Sein Abfluß, also die weitere Fortsetzung des vom Argental her verfolgten Eisrandtales, ist der schöne, jetzt ebenfalls längst hydrographisch in Teilstücke zerfallene Talzug, den Penck als „jüngere Abflußrinne" in seine Karte eingetragen hat. Wenigstens habe ich bis Obertheuringen zunächst diesen Zusammenhang verfolgen können. Vielleicht sind hier zwischen Thaldorf und Ettenkirch auch noch End-Moränenstücke vorhanden, die dem der östlichen Tatseite entsprechen.

Die aus ihren Beziehungen zur obersten Argentalstufe abgeleitete Homologie der Moränenzüge in den beiden Zweigbecken spricht sich übrigens auch in ihrem Entfernungsverhältnis von der inneren Jung-Erdmoräne einerseits und dem jetzigen Seeufer anderseits aus. Die Moräne bei Ruhlands in der Laiblachfurche halbiert ungefähr die Entfernung vom See bis zu dem oben erwähnten inneren Jnng-Endmoränenbogen zwischen Eisenharz und Scheidegg, und im Zweigbecken der Schussen nimmt der dort eingebaute Halbbogen eine ganz ähnliche Lage zwischem dem See und der inneren Jung-Endmoräne bei Wolpertschwende ein.

Die beiden tieferen Terrassen des unteren Argentales, die an seiner Mündung, wie wir schon sahen, bei 445 und 425 m liegen, zeigen nun schon durch ihre Verbreitung außerhalb der Talmündung, wo sie als lakustrine Vorschüttung der diluvialen Argen sich weit vorbauen, daß zur Zeit ihrer Entstehung das Eis wesentlich weiter zurückgegangen war. Immerhin ist die höhere von ihnen zwar noch bei Gattnau nordöstlich Hemigkofen, aber nicht mehr bei Hemigkofen selbst oder sonst am Südrande der Drumlinlandschaft entwickelt. Das Eis hielt also damals diese Randzone des Riedels noch blockiert und erfüllte, wie die Begrenzungslinie derselben Terrasse nördlich Oberdorf, jenseits der Argen, andeuten dürfte, wohl auch das Zweigbecken der Schussen noch ein Stück weit flußaufwärts.

Die bei Hagenbuchen und weiter nördlich dem Randabfall der obersten Terrasse angedrückt vorkommenden Reste von Grundmoräne sind allerdings wohl kaum mit dem Gletscherstande der mittleren Argenterrasse zusammenzubringen. Sie entstammen wahrscheinlicher der Tätigkeit des Gletschers zur Zeit der obersten Terrasse selbst, der ja dort sicher vorbeiströmte, und entstanden bei oszillierendem Andrängen desselben zu einer Zeit, als dieser Teil der Terrasse schon fertig war.

Die Stauung der mittleren Terrasse dürfte übrigens schon in einem Eisrandgewässer stattgefunden haben, das nach Nordwesten zu freie Verbindung hatte. Wenigstens sind in jenen Gegenden Kiesstufen der Achenschwankung von ganz ähnlichem Niveau beschrieben.

Die dritte, tiefste Terrasse, deren vorderer Rand bei 415 m, also 20 m über dem See liegt, ist dann wohl mit einem allgemeinen, endgültigen Stauniveau in Zusammenhang zu bringen, das sich schließlich, wie ange-

---

[1]) Auf Penck's Karte ist, wie schon angedeutet, dieses jüngere Staubecken mit dem viel höher angestauten der vorherigen, wesentlich nördlicheren Stillstandslage zusammengefaßt.

geben wird, im nordwestlichen Teile des Bodenseebeckens ausbildete, als das Eis der Achenschwankung genügend weit zurückgegangen war. Es entspricht der Abflußhöhe des Rheines in diesem Stadium der Gazialgeschichte.[1])

Man hat allerdings vielfach angenommen, daß es sich bei den Aufschüttungen in dieser Höhe schon um Deltabildungen eines endgültig eisfreien Bodensees handele. Mit dieser Anschauung ist indes, abgesehen von anderen neuerdings gegen sie erhobenen Einwendungen, nicht vereinbar, daß sich bei uns die entsprechende Terrasse seeaufwärts von Hemigkofen an auf etwa 5 km als Schotterstufe von beträchtlicher Breite am Hügelgestade entlang zieht. Dort sind aber vom Lande kommende Wasserläufe, die sie — zudem in einer so auffallend langgestreckten Form — als Delta in den See vorgeschüttet haben könnten, gar nicht vorhanden. Sie kann also nur als Sediment eines Eisrandstromes gedeutet werden aus einer Zeit, in der ein Gletscher hier das jetzige Seebecken noch ganz erfüllte. Ob auch die Terrassenbildungen von ähnlicher Höhe noch weiter östlich, bei Hoyren und Reutin in der Lindauer Gegend und schließlich bei Bregenz (der bekannte Ölrain) diesen letzten Eisrandgewässern der Achenschwankung zuzuweisen sind, ist noch nachzuweisen. Unwahrscheinlich ist es nicht, trotzdem ihr Niveau etwas höher liegt. Denn die Verbindung nach dort bestand ja wenigstens zum Teil aus Eisrandströmen, die ein gewisses Gefälle besitzen mußten.

In seinen an interessanten Beobachtungen reichen Arbeiten hat nun W. Schmidle den Nachweis geliefert, daß im Bodenseegebiet auf die Achenschwankung noch ein fernerer Gletschervorstoß gefolgt ist, der sich über deren tiefste Aufschüttungsstufe bei 415 m — um nur diesen einen, besonders wichtigen Punkt zu berühren — noch einmal hinüberschob und sie stellenweis mit deutlichen Moränen überkleidete. Diese Verhältnisse sind z. B. in der großen Kiesgrube am Jacob bei Konstanz mit aller wünschenswerten Deutlichkeit zu beobachten.

Ich habe keine Veranlassung, hier auf die lange Reihe von Erzeugnissen einzugehen, die Schmidle im nordwestlichen Seegelände diesem letzten Gletschervorstoß zuschreibt. Aber ich möchte doch kurz auf die Frage eingehen, ob in unserem Argengebiet von diesem neuen Gletschervorstoß denn gar keine Spuren zu finden sind.

Es bestand die Absicht, den Teilnehmern an der Exkursion eine vielleicht hierher gehörige Erscheinung vorzuführen. Der hereinbrechende Abend verhinderte jedoch die Ausführung.

Die Kiese unserer untersten Terrasse sind nämlich in der großen Grube, in der sie nahe dem Bahnhof Hemigkofen ausgebeutet werden, überlagert zu sehen von einer lehmigen Deckschicht, die stellenweis ziemlich mächtig wird und sich petrographisch von verlehmter Grundmoräne gar nicht, von den auf Kieslagen oft entwickelten Verlehmungsdecken sehr deutlich unterscheidet. Die Stelle ist von dem Abfall der Drumlinlandschaft so weit entfernt, daß eine Überschleppung durch abgespültes Moränenmaterial von dort aus ganz ausgeschlossen erscheinen muß.

Der betreffende Rand der Kiesplatte ist dann auch deutlich wulstig über die nach N anschließende, schön geebnete Terrassenfläche erhöht. Vor allem scheint mir aber beachtenswert, daß an einer Stelle unter der

[1]) Vergl. W. Schmidle, 1906. Zur geologischen Geschichte des nordwestlichen Bodensees bis zum Maximalstand der Würmeiszeit. Schriften d. V. f. Gesch. d. Bodensees, XXXV.—1907. Über den Rückzug des Würmgletschers im nordwestlichen Bodenseegebiet. Centralbl. f. Min. etz. No. 6.

:hmigen Deckschicht eine etwas lehmige Kiesschicht zu beobachten war, ı der eine vom See aus nach dem Lande zu gerichtete Deltaschichtung errscht, die sich gegen den tiefer folgenden und nach dem See zu eschichteten Terrassenkies recht scharf abhebt.

Alles in allem liegen dort also Verhältnisse vor, die mit den oben rwähnten, deutlicher ausgeprägten am Jacob bei Konstanz immerhin so iel Ähnlichkeit besitzen, daß eine ähnliche Deutung auch hier nicht ausschlossen ist. Vielleicht gelingt es, bei beständiger Beachtung der fortchreitenden Aufdeckungen einmal Stellen zu finden, aus denen eine solche ınalogie sich mit größerer Sicherheit ergibt.

Ich füge hinzu, daß bei Lindau gewisse Erscheinungen sich ebenfalls wohl am besten mit einem letzten, von den Rückzugsetappen der Achenschwankung am See zeitlich ziemlich weit entfernten Vorstoß des Eises in Verbindung bringen lassen.

Dahin gehört ein recht selbständig ausgebildetes Zungenbecken eines Gletscherendes, das über Aeschach und Rotenmoos vordrang. Seine tiefste Wanne ist zwischen Rotenmoos und Schönbühl von Moor und Teichen erfüllt. Ihm dürfte die Höhe, auf der Schloß Schönbühl steht, und vor allem ein von dort noch etwas weiter nach NNO vorgeschobener, querer Kiesrücken bei dem neuen Meierhof von Schönbühl als Endmoränen zugehören. Ob die ganze halbkreisförmige Depression um Aeschach von dieser Zunge des Gletschers erfüllt gewesen ist, habe ich noch nicht feststellen können. Vor allem habe ich auf den oben erwähnten Terrassenabschnitten in der Nachbarschaft der Depression noch keine Reste aufgeschobener Moräne nachweisen können.

Sodann ist es gar nicht unwahrscheinlich, daß man die Entstehung des ganzen langgezogenen Rückens, an dessen Seeseite Bad Schachen liegt, mit dem letzten Eisvorstoß in Verbindung bringen kann. Diese flache Erhebung. zu der weiter nordwestlich noch die Wölbung von Wasserburg und Mooslachen gehört, wird zum großen Teil durch eine Kiesplatte gebildet, die wesentlich niedriger liegt, als die gegenüber bis Hochsträß verfolgbare jüngste Kiesterrasse der Achenschwankung, von der oben die Rede war. Der Hügelrücken von Schachen bleibt von diesem letzteren Terrassenbande überall durch eine moorerfüllte Depression getrennt. In einer Reihe schöner Aufschlüsse zwischen Schachen und Mooslachen ist zu sehen, daß die Kiese der Schachener Platte durchweg vom See weg geschichtet sind. Sie entstammen also Eisrandgewässern eines Gletschers, der im Seebecken lag, aber von dem letzten Eisufer der Achenschwankung sich ein Stück entfernt hielt. Die etwas höher aufsteigenden, von der Kiesplatte seewärts gelegenen Teile des Rückens bestehen aus Grundmoräne, die nach mir gewordenen Mitteilungen über Brunnengrabungen auf Sand aufruht und sich auf die Kiese mit ziemlich steiler Grenzfläche aufzulegen scheint.

W. Schmidle erwähnt nun nach den Angaben von Zeppelin eine im See gelegene Moräne, die von Wasserburg über Lindau bis nach der Mehrerau hinüberziehen soll. Er sieht in ihr ein spätes Stillstandsprodukt des Rückzuges nach seinem letzten Gletschervorstoß, seiner III. Phase. Demgegenüber scheint mir der Hügelrücken von Schachen und Mooslachen alles übrige zu enthalten, was der letzte Eisvorstoß sonst an Randbildungen auf dieser Strecke gezeitigt

hat. Danach wäre der Gletscher damals fast ausschließlich in seinem Stammbecken nach NW geströmt. Sein Eiskörper füllte das Bett des Sees da, wo es am breitesten ist, nicht mehr ganz aus. So erreichte er zwischen Schachen und Wasserburg das alte Ufer nicht. Er baute dort einen selbständigen Randstreifen von Moräne und Kiesschüttungen. Östlich von Lindau hätte man den letzten Versuch zur Bildung eines Zweiges, sozusagen an der Prallstelle gegenüber dem Einbruch in das Bodenseebecken. In der Richtung nach NW näherte sich der Gletscher dann dem Ufer um so mehr, als sich das Becken des Sees verschmälert. Erst bei Hemigkofen erreichte er in seiner maximalen Ausdehnung die jüngste Kiesterrasse der Achenschwankung und überflutete sie etwas. Ob ein Zweig sich auch damals wieder ein Stück weit in das Schussenbecken hineinschob, möchte ich noch nicht zu entscheiden versuchen. Jedenfalls sind von Friedrichshafen an die Spuren stärkerer Überschreitungen der Uferlinie zu beobachten, die nach W. Schmidle im ganzen nordwestlichen Seegelände reich entwickelt sind und eine Gliederung in eine ganze Reihe einzelner Gletscherstände erkennen lassen.

II.

Der Fläscherberg.

Exkursionsbericht von W. Paulcke.

Mit Profiltafel VII.

Die Führung am Fläscherberg hatte Verf. übernommen, da Herr Th. Lorenz leider verhindert war, sein Arbeitsgebiet zu erläutern, und weil Herr Heim dem Ref. wenige Tage vor der Versammlung erklärt hatte, sein Gesundheitszustand lasse eine Übernahme der Führung am Fläscherberg nicht zu.

Nach kurzer Vorbegehung des betr. Gebietes referierte Verf. über die Lorenz'sche Auffassung, und die sich aus den neueren Forschungen ergebenden Änderungen derselben in Lindau, und gab im Felde die entsprechenden Erläuterungen.

Schichtenfolge nach Lorenz:

Das tiefste vorhandene Schichtglied ist Dogger, das jüngste Neocom; ob Urgon und Gault vorhanden ist, wie Moesch annahm, ist Lorenz fraglich.

Der Dogger soll nach Lorenz am Fläscherberg in zwei Facies vorhanden sein; in einer westlichen am Heidenschopf, und in einer östlichen an der Platte, am Plattenstein und an der Halde.

Der **westliche** Dogger ist allgemein als solcher anerkannt und durch Fossilien als „Bathonien" einwandfrei gekennzeichnet. (Parkinsonia Parkinsoni, Lytoc. tripartitum, Bel. cfr. calloviensis etc. etc. wurden gefunden).

Dieser Dogger am Heidenschopf zeigt folgendes Profil:

a) an der Basis ein fossilfreier Komplex knorrig mergeliger, schwarzer und roter, kieseliger Sandsteine, deren Componenten z. T. ziemlich groß werden; oft liegt ein Haufwerk zertrümmerter Quarzkörner vor; die z. T. ohne Cementzwischenmittel aneinandergrenzen,

nach oben stellen sich allmählich feinkörnige, harte, kalkige Sandsteine ein, die mit schwarzen Schiefern wechsellagern;

b) 4 m fossilleerer harter, schwarzer Spatkalk;

c) unvermittelt über b: 2 1/2 m glimmerreicher, grau-roter, kalkig kieseliger Sandstein; fossilfrei;

d) 15 m braungrauer, glimmerhaltiger, sandiger, toniger Kalk; z. T. mit Oolithen, Sandkörnern, und bis haselnußgroßen Quarzkörnern; z. T. ein förmliches Quarz- und Feldspatconglomerat; mit Fossilien des Bathonien Park. Parkinsoni, Lyt. tripartit., Belemniten, Astarte Parkinsoni etc.

e) 8 m spätige, sericitische, von Quarzbrocken freie Kalkbänke, die nach oben in schwarzbräunliche sericit. Kalkschiefer übergehen.

Die als **östliche** Doggerfacies von Lorenz bezeichneten Schichten werden von verschiedenen Seiten nicht als Dogger anerkannt, und Referent ließ gelegentlich der Fläscherbergexkursion die Frage offen, wie Lorenz sich jetzt zu dieser Frage stellt.

Die Lage der strittigen Schichten ist am besten aus dem Profil zu ersehen. Taf. VII.

Unter den strohgelben Mergelschiefern etc. mit hastaten Belemniten, Aptyclus lamellosus, die Lorenz als Schiltkalk deutet, finden sich folgende Horizonte:

unten: a) fossilleere, schwarze Mergel und Tonschiefer, reich an Eisengeoden (Opalinusschiefer?)

darüber b) graue quarzsandige Kalkschiefer von wechselnder Beschaffenheit; z. T. stark oolitisch, mit reichlich Fossilien: Zweischalern, i. sp. Korallen: Thammastraea, Stylosmilia, Isastraea, Calamophyllia, Thecosmilia, Montlivaultia und vor allem z. T. mit reichlich Nerineen. (!)

Der schlechte Erhaltungszustand der Fossilien ist einer stratigraphischen Fixierung der Horizonte sehr ungünstig, und von verschiedenen Seiten wurde an der Doggernatur der betr. Ablagerungen gezweifelt.

Rothpletz (Alpenforschungen II/1905 pg. 53 ff.) wendet sich gegen Lorenz Auffassung und erklärt die Schichten für Tithon.

Steinmann vertritt seit mehreren Jahren die Auffassung, daß in den sandig-glimmerigen Schichten des süd-östlichen Fläscherberges kein Dogger, sondern eine Übergangsfacies vom helvet. Hochgebirgskalk zur Facies der Falknisbreccie vorläge.

Malm, Birmensdorferschichten: strohgelbe Mergelschiefer von wechselnder Mächtigkeit; diese Schichten gehen nach oben in Schiltkalk: grünlich gelbe, fleckige, ebenschichtige sericitische Kalkschiefer über; Harpoc. cfr. arolicum, Aptychus lamellosus, hastate Belemniten. Entweder beide Horizonte oder nur einer von beiden vortreten.

Quintnerkalk im allmählichen Übergang aus vorigen als grauer, im Bruch schwarzer, plattiger Hochgebirgskalk hervorgehend. Darin runde Hornsteinknauern, Perisphincten., Aptych. latus, punctatus. Voltz.

Kreide Berrias: als Balfriesschiefer fossilleere, bituminöse, pyrithaltige, feinsandige, tonige, schwarze Kalkschiefer und als fossilführende aschgraue Mergelkalke mit Bel. latus, bipartitus. pistilliformis. Aptychus Beyrichi, imbricatus, noricus, Didayi.

Valangien, Kalkschiefer über der Berrias; eventl. diesen Horizont vertretend, nicht scharf abzutrennen — fossilleer.

Neocom, sandige kieselige Kalke — fossilleer.

Tektonik.

Die Stratigraphische Auffassung des strittigen Doggers bedingt die Art der Deutung des südöstlichen Teiles des Fläscherberges.

Lorenz unterscheidet eine NW.-Hauptmulde, und eine sich daran anschließende Südfalte. Über den Bau des größten Teiles der Hauptmulde herrschen keine wichtigeren Meinungsverschiedenheiten.

Der Hangendschenkel der östlichsten Gonzenantiklinale taucht bei Sargans-Trübbach — nachdem noch einmal am Schollberg eine kleine sekundäre Aufwölbung erfolgte — unter das Rheintal, und erscheint am NW. Ende des Fläscherberges, am „Ellhorn", wieder in kleiner sekundärer Antiklinale mit dem Doggerkern des Heidenschopf. Der Fläscherberg ist also die direkte Fortsetzung der Säntisdecke. Der Malm in helvetischer Facies taucht dann endgültig beim „Neuwald" in die Tiefe unter die Falknisdecke.

Über der vorspringenden Malmplatte des „Ellhorn" liegen die weichen, mattentragenden Berriasmergel, in die das „Elltal" eingesenkt ist, und über diesen baut sich die schwer weiter gliederbare, stark in sich gefaltete Serie der Valangien und Neocomschichten auf, die den Hauptteil des Fläscherberges ausmachen. Nach einer sekundären antiklinalen Vorbiegung am „Breiteggwald" erscheinen die fossilführenden Berriasmergel als Hangendschenkel der Hauptmulde nördl. „Fläsch" am Schänzli. Vergl. Profil-Tafel VII.

Von hier an SW. kommen wir in strittiges Gebiet.

Lorenz faßt — unter Beibehaltung seiner alten Ansicht, daß die oben erwähnten sandig-glimmerigen Schichten in der Malmserie der Platte, des Plattensteins und der Halde Dogger in anderer Facies sind, diesen Teil als eine stark in sich gestörte Südfalte auf.

Die „Platte" stellt in der Hauptsache, nach ihm, eine sich normal an die Hauptmulde angliedernde kleine Antiklinale mit Doggerkern dar. Sie ist in sich durch NNW-SSO. streichende Verwerfungen, staffelförmig nach NW. absinkend, zerbrochen.

Eine im Gelände scharf vortretende, aber durch Schutt verdeckte, SW.-NO. streichende Verwerfung senkt von diesem Teil des Fläscherberges die Südscholle des Plattensteins und der Halde ab.

Die Südscholle ihrerseits zeigt eine scharfe Muldenbiegung im Hangendschenkel der Lorenzschen Antiklinale. An scharfer Überschiebungsfläche am synklinal aufgebogenen „Haldenstein", legen sich dann nach Lorenz drei Schuppen, von denen 2 „Dogger"basis haben, mit wechselnder Fallrichtung übereinander.

Nach Rothpletz l. c. p. 58, welcher die Schichtenfolge der Halde als eine normale Wechsellagerung verschiedenartig ausgebildete Malm und Tithonschichten erklärt, ist das Haldegebiet und Plattenstein eine normale Synclinale [cfr. Fig. 3 Tafel VII] welche durch eine Verwerfung von WSW.-ONO — Streichen vom Gebiet der ob. und unt. Platte und vom Fläscherberg getrennt ist.

Die Steinmannsche Auffassung vom Lorenz'schen Dogger als Übergangsfacies zur Falknisbreccie spielte bei der tektonischen Deutung des südl. Fläscherberges während der Exkursion eine große Rolle.

Buxtorf, Preiswerk, C. Schmidt und O. Wilckens vertraten diese Ansicht und variierten dementsprechend die tektonische Auffassung dieses Teiles des Fläscherberges. Das „facielle Zwischenstück" soll danach auch ein tektonisches Zwischenstück sein. Vor allem soll der Malm der

Platte nicht als normaler synclinaler Hangendschenkel der großen Mulde gelten, sondern auf die Berriasmergel überschoben sein. Das Südgebiet würde also als in sich gestörte Schuppe dem nördl. Teil aufliegen; da der Kontakt zwischen Malm und Berriasmergeln nicht aufgeschlossen ist, läßt sich der strikte Beweis für die eine oder die andere Auffassung nicht erbringen. Dieses Zwischenstück wäre tektonisch, wie faciell mit den Schichten unterhalb Guscha — nicht mit dem Calanda — zu verbinden. Vergl. Profil 1 Tafel VII.

Das Vorhandensein heller, rosafarbiger Partien im Malm im Steinbruch am Ellhorn könnte als facieller Anklang an den Malm der Klippenfacies gedeutet werden.

Referent erkennt die Möglichkeit dieser Deutungen an. Wenn eine sorgfältige Untersuchung eine nähere Verbindung dieser sandigen Zwischenstückfacies mit der der Falknisbreccienfacies erweist, hätten wir ja im Fläscherberg ein vorzügliches Bindeglied zwischen Säntisdecke und Falknisdecke. Einen Entscheid über diese Frage konnte selbstverständlich der kurze Besuch während der Exkursion nicht erbringen, zumal in Betracht kommende Aufschlüsse im Gebiet der Falknisbreccie nicht besucht wurden.

Ein eingehender Vergleich des Fossilmaterials des Lorenzschen Dogger mit Ceromya, Cerithium, Nerninea, Corallen u. a. mit der Lorenzschen Falknisbreccie, und den in dieser enthaltenen: Ceromya, Cerithium, Nerinea, Corallen, nebst Aufsuchen u. Finden verbindender petrographischer Facies-Übergänge ist jedenfalls zur Klärung dieser Frage sehr erwünscht.

Verlauf der Exkursion.

50 Teilnehmer.

Am Bahnhof Ragaz bot der Blick von der Bahnhoframpe eine instruktive Übersicht über den allgemeinen Bau des Fläscherberges und seinen Zusammenhang mit dem Walensee-Säntisgebiet.

Referent erläuterte kurz die Tektonik des Fläscherberges, seine Verbindung mit dem Gonzen, die Überlagerung durch die Decke des Falknis, dessen Jura- und Kreidewände in abweichender Facies man hinter und über dem Fläscherberge emporragen sah. Nach einem Hinweis des Referenten auf die Art der differierenden Auffassungen am strittigen SO-Ende der Platte und des Plattensteins, ergriff Herr Rothpletz das Wort, wiederholte seine Auffassung und machte besonders auf den Bergsturz aufmerksam, der aus dem hinteren Glecktobel heraus sich über den Schuttkegel dieses Tobels verbreitet, und dessen Blockareal sich etwa mit der Ausdehnung des Steigwaldes deckt. Herr Rothpletz wies ferner auch besonders auf seine Verwerfung hin, die er uns am Fläscherberg zeigen wollte; er bringt diese Dislokation, der er grosse Wichtigkeit beimißt, in Verbindung mit seiner Tilisuna-Walensee-Verwerfung.

Über die Eisenbahnbrücke führte der Marsch aufs rechte Rheinufer, von da nordwestl. 500 m am Rhein entlang, dann zuerst auf einem Feldweg rechts östlich abbiegend, und quer über den sanft ansteigenden Schutthügel der „Feldrüfi“ auf das neue Wasserreservoir südwestlich der Halde zu, welches nach Überspringen des Baches erreicht wurde.

Hier begann sofort eifriges Klopfen im strittigen Dogger. Hie Dogger, hie Malm! Man stieg noch zu dem höheren Aufschluss an den Fuß der Halde südl. P. 825. Das Gestein ist dort von sehr ähnlichem petrographischen Habitus wie am Wasserreservoir: sandige kalkige Schiefer, z. T. mit groben Quarzkörnern, mürb, z. T. mit Glimmerbelag.

Vereinzelte Nerineen wurden gefunden, kleine Zweischaler, unbestimmbare Korallen, aber kein absolut bezeichnendes, beweisendes Fossil.

Nach kurzer Frühstücksrast begann der Weitermarsch. Ein großer Block voller Nerineen in der Nähe des südlichen Steinbruchs östlich Fläsch erweckt höchstes Interesse. Dieser Block war es wohl in erster Linie, der bei den meisten der anwesenden Alpengeologen an der Doggernatur der Ablagerungen ernstlichen Zweifel erwachsen ließ.

Das massenhafte Auftreten von Nerineen, den typischen Fossilien des alpinen Malm, macht die Deutung als Malm zum mindesten recht wahrscheinlich, und man muss Rothpletz beipflichten, wenn er das Heranziehen englischer Doggernerineen als ein nicht genügendes Beweismaterial für Annahme einer solchen faunistischen Ausnahme im alpinen Dogger erklärt.

Zu bedenken ist ja ausserdem, daß der Erhaltungszustand der Fossilien eine sichere Feststellung der Arten nicht ermöglicht.

Nach Passieren des Nerineenblockes begann der Aufstieg zum „Schänzli" auf bequemen Fußpfad.

Herr Rothpletz bog leider sofort links ab in die Berriashalden und führte die Gesellschaft leider nicht an die mit Spannung erwartete Tilisuna-Walensee-Verwerfung, die Referent unter sorgfältigem zweimaligen Abgehen der NW-Wand des Plattensteins, mit der Rothpletz'schen Abbildung in der Hand, einige Tage vorher vergeblich gesucht hatte. Es wurde daher die Ansicht laut, die besagte Verwerfung sei höchstens eine untergeordnete Kluft mit Verruschelungserscheinungen; eine lokale Verrutschung ohne weitergehende allgemeine Bedeutung.

Augenfällig tritt dagegen die von Lorenz auf seiner Karte eingezeichnete SW NO streichende Verwerfung, die den Plattenstein von der Platte trennt hervor, trotzdem der Kontakt durch Schutt verdeckt ist. Normaler Weise müssten die Berriasmergel des Schänzli nach SSO fortstreichend an der Basis der Platte sichtbar sei. In ihrer Fortsetzung liegen aber Malmschichten. Mit Recht nimmt daher Lorenz an, daß eine Dislokation in angegebener Richtung die orographisch vortretende Lücke zwischen oberer Platte und Plattenstein durchsetzt.

In den charakteristischen Berriasmergeln wurden Belemniten und Aptychenreste gesammelt. Die Rast auf dem Schänzli ermöglichte einen guten Ausblick nach W. auf das schöne glaciale Hängetal von Pfäffers, in dessen Steilstufe die Tamina ihre Schlucht eingesägt, und begonnen hat, an der Herstellung eines Normalgefälles zu arbeiten.

Ferner bot sich schöne Aussicht nach Süd, wo das Plessurgebirge mit Entwickelung verschiedenen Decken von der Klippendecke bis zur Ostalpinendecke in weißer Schneehülle bedeckt lag. Doch lediglich die schroffen Dolomitgipfel der ostalpinen Decke traten einigermaßen als von weitem erkennbares tektonisches Element hervor. Der Abstieg erfolgte über die Wiesenhänge nach NO. gegen die Waldwiesen westl. Luziensteig. Am Schänzli in Höhe von etwa 890 m fand sich reichlich kristallines u. a. Erraticum des Rheingletschers.

Der Ausblick auf die Wände des Falknis, unter welchen die Schichten des Fläscherberges einfallen, gab Anlaß zu nochmaligem Halt.

Während des Aufstiegs und an dieser Stelle erörterte i. sp. C. Schmidt mit den Herren Buxtorf, Preiswerk, Wilckens und dem Referenten die Frage des Zusammenhanges von Falknisbreccie und dem südlichen

Fläscherberg, den die genannten Herren als ein facielles und tektonisches Zwischenstück zwischen helvetischem Malm und der Falknisbrecciengebiet ansehen; besonders die Platte halten die Genannten nicht für normal auf der Berrias aufgelagert, sondern für eine überschobene Schuppe. Der Beweis hierfür ist nach Ansicht des Referenten noch zu erbringen. C. Schmidt wies u. a. noch auf den sog. Flysch des Anstobel bei Guscha hin, wo er reichlich Orbitulinen Breccien, (Bündnerkreide) fand.

Der Marsch wurde dann über das Wiesengelände zwischen Falknis und Fläscherberg gegen Klein-Mels fortgesetzt. Östlich der Pradwiesen standen neocome Kieselkalke an. Nach kurzer Erfrischungsrast in Klein-Mels führte der Weg um den Malmsporn des Ellhorn.

Hier konnte typischer, hellgrauer, schwarzblau in Bruch erscheinender, von weissen Kalkspatadern durchsetzter Hochgebirgskalk in den Steinbrüchen studiert werden.

Eine interessante Abbaumethode war am nördlichen Steinbruch sichtbar. Noch an der Felswand war mit Handbohrung eine Galerie fast horizontal ausgearbeitet, von der aus die Sprenglöcher nach oben und unten gesetzt wurden, sodaß bei der Sprengung eine ganze Felswand, vornehmlich der Klüftung folgend, zum Abbruch gebracht wird.

Der Hochgebirgskalk an der dem Rhein genäherten Ecke zeigte den hellen, z. T. rötlichen Hochgebirgskalk, von dem oben (S. 57) die Rede war.

Auf schmalem Fußpfad, der oberhalb des Rheinufers am Hang entlang führt, erreichte die Gesellschaft den Dogger des Heidenschopf, wo u. a. nach kurzem Suchen Herr Rau eine Parkinsonia Parkinsoni[1]) und Herr C. Schmidt ein Stück Bel. giganteus fanden.

Herr Rothpletz hält diesen Dogger nicht für antiklinal auftauchend. sondern glaubt ihn durch eine Längsverwerfung vom Fläscherberg getrennt,

Von hier aus führte der Weg auf dem Rheindamm an der schönen lokalen Malm-Berrias Synclinale des Mozentobel vorbei, am ganzen Fläscherberg entlang, sodaß man in Ruhe nochmals den Gesamtbau des Berges recapitulieren konnte. Wenn man vom Ellhorn gegen Gonzen-Alvier blickt, drängt sich die von Lorenz u. a. schon lang vertretene Auffassung mit besonderen Nachdruck auf, daß der Fläscherberg eine direkte Fortsetzung der Gonzen-Alvierkette, mithin, nach den neueren Forschungen, der Säntisdecke ist.

Gegen 7 Uhr Abend marschierten die oberrheinischen Geologen in Ragatz ein, und bezogen im Hotel Lattmann Quartier. Hier fand die Begrüßung mit den Herren Heim, Vater und Sohn, sowie Herrn Arbenz statt, die von nun an die Führung übernahmen.

---

[1]) Im Freiburger Institut von Herrn Wilckens bestimmt.

III.

Das Walenseetal.

1. Einführendes Referat.
2. Kurze Übersicht über die Schichtfolge.
3. 4 Profilskizzen.

Von Arnold Heim.

1.

Nach dem Nachtessen in Ragaz erklärte Herr Dr. Arnold Heim die Geologie des Walenseetales:

Vor zwei Monaten habe ich den ehrenden Auftrag angenommen, den Oberrheinischen geologischen Verein durch ein altes und besonders schönes Tal des oberen Rheines, durch das Walenseetal zu führen. Ich hoffte damals, daß meine Krankheit[1]) bis heute völlig verschwunden sei. Ich habe mich getäuscht; doch wir hoffen, daß Sie nicht mitgetäuscht werden müssen. Mein Vater und Herr Dr. Arbenz werden Sie führen, wo ich nicht nachkommen kann.

Wir betreten morgen einen breiten und flachen Talweg, der das Rheintal mit dem Linthtal natürlich verbindet. Schroff und unvermittelt erheben sich beidseitig die Berge, auf der Nordseite in steilen Felswänden, auf der Südseite in sanfterem Anstieg. Die Schichten fallen im großen und ganzen durchweg nach Norden ein, und die Schichtköpfe bilden die Steilabstürze der Alvier-, Churfirsten- und Mattstockgruppe.

Wie ist das tiefe Tal entstanden? Wir müssen uns diese Frage stellen, weil durchweg die Südseite des Tales die normal liegenden Schichten aufweist oder sogar deren unmittelbare Fortsetzung ist. Einen viele hundert Meter hohen Sprung einer Spaltenverwerfung hat Rothpletz nur deswegen annehmen können, weil er die Säntisdecke (oberer Teil der Churfirsten) als Fortsetzung des Mürtschengebietes, und das nördliche Walenseeufer als „basales Gebirge" ansprach. Die seitherigen Spezialuntersuchungen haben die vollkommene stratigraphische Übereinstimmung und tektonische Continuität beider Seiten des unteren Walensees klargelegt, so daß man mit dem besten Willen für eine Spaltenverwerfung keinen Grund einsieht.

Das Walenseetal ist ein reines isoklinales Erosionstal — aber es fehlt der Fluß, der das tiefe Tal hätte schaffen können. Die Seez ist ein schwaches Flüßchen, das accumuliert. Mein Vater hat abgeleitet, daß es ein alter Rheinlauf war, der das Tal geschaffen hat. Im oberen Teil wird es von der Seez und anderen Bächen der Seitentäler aufgeschüttet, im unteren Teil schiebt die Linth ihr Delta immer weiter vor. Dazwischen ist der Walensee geblieben, als Rest des einstigen Fjord-artigen Sees, der von Zürich bis nach Reichenau reichte und mit dem Bodensee in Verbindung stand.

Auch in Bezug auf die Eisströme gehört das Walenseetal zum Rheinsystem; denn der gewaltige Rheingletscher teilte sich bei Sargans in zwei Arme. Bis 1650 m hoch hinauf hat der Rheingletscher auf die Bartfriesterasse erratische Blöcke gebracht.

Sie haben alle von der neuen großen Umwälzung in der tektonischen Auffassung der Alpen vernommen. Unsere Exkursion ist in ihrem zweiten Teil besonders dahin gerichtet, Ihnen einige der klarsten Überschiebungen zu zeigen. Ragaz steht am Ostende des großen, autochthonen Glarner-

[1]) Ischias infolge 8 Monate andauernder Überanstrengung im Gebirge.

Flysches. Darüber wölbt sich vom oberen Rheintal her nach Norden eine riesige Verrucanodecke, die sich gegen den Alpenrand hin in viele Decken verzweigt. Alle sinken in ihrem Streichen gegen Osten und verschwinden zwischen Chur und Buchs unter den Talboden des Rheines. Der Fläscherberg, den Sie heute besucht haben, ist noch ein von Erosion verschonter Rest des oberen Teiles dieser Deckenbrücke über den autochthonen Flysch. Er ist nicht quer gefaltet, sondern muß als der normale mesozoische Rücken in der Kulminationszone der Glarner Stammdecke aufgefaßt werden, die mit dem Fläscherberg endgültig gegen Osten unter höheren Decken verschwindet. So kommt es, daß Sie auf der rechten Seite des Rheintales fast ausnahmsweise den helvetischen Decken fremde Gesteine, den Bündnerschiefer und die überschobenen höheren Decken: Klippendecken, Brecciendecke, rhätische Decke, ostalpine Decken antreffen. Lichte Tithonkalke (Sulzfluhkalk), Couches rouges, Liasbreccien, rote Radiolarienhornsteine, Serpentine, ostalpine Trias, Gneiß — alle diese kennen wir nicht in den helvetischen Decken. Mit der neuen Theorie der großen Überschiebungen und Überfaltungen aus Süden ist die frühere rätselhafte Faciesdifferenz beider Seiten des Rheintales von Maienfeld bis Buchs auf einfachste Weise aufgeklärt: Die Decken des Rätikongebirges, die ebenfalls von Süden kamen, reichten über die helvetischen Decken der westlichen Rheinseite hinüber, sie sind aber infolge ihrer dort höheren orographischen Lage bis auf einzelne Klippen abgetragen worden. Die nächste Klippe auf der linken Rheintalseite ist die Grabserklippe, eine Klippe der „Klippendecke", auf helvetischen Flysch der Churfirsten-Alviergruppe aufgesetzt. Die folgenden treffen wir erst in der Gegend von Iberg. Auch dort sind sie auf den helvetischen Flysch aufgesetzt.

Wenn wir nun durch das Walenseetal gegen den Alpenrand hinauswandern, so sehen wir, daß das Gebiet der helvetischen Facies selbst wieder aus verschiedenen übereinandergeschobenen Decken besteht. Auch hier sind die einzelnen Decken durch Faciesdifferenzen unterschieden, aber es sind untergeordnete Unterschiede, im Vergleich zu einer Differenz von helvetischer Facies und Klippenfacies. Denken wir uns alle helvetischen Decken richtig ausgeglättet und abgewickelt, so können wir immer an gewissen Stellen von der einen Unterfacies zur andern alle Übergänge finden. Wir erkennen darin eine durchgreifende und kontinuirliche Veränderung der Facies quer durch die helvetischen Alpen innerhalb eines Ablagerungsgebietes. So können wir dem helvetischen Stamm die „Klippen" gegenüberstellen, deren Ablagerungsgebiet noch viel weiter südlich gelegen haben muß, und die von jenem durch das weite Gebiet des rätselhaften Bündnerschiefers getrennt werden.

Wir unterscheiden in der Rheingegend der Ostschweiz folgende wichtigeren Decken übereinander:

	Ostalpine Decken	ostalpine Facies
lepontische Decken[1]	Rätische Decke Brecciendecke Klippendecke	lepontinische Facies
helvetische Decken	Säntisdecke Walenstadter Zwischendecke Mürtschendecke tiefste Glarnerdecke	helvetische Facies
	Autochthones Gebirge, Aarmassiv	

[1]) Nach O. Steinmann 1906.

Die beiden Hauptdecken am Walensee sind die Mürtschendecke unten und die Säntisdecke oben. Die Überschiebung der Säntisdecke läßt sich klar verfolgen und besonders schön im Seretobel (Fig. 3) beobachten. Beide Decken sind durch wesentliche Faciesdifferenzen leicht von einander zu unterscheiden (Fig. 1). Allein so verschieden die beiden übereinanderliegenden, einander entsprechenden Gesteine entwickelt sind, so kann man doch von der Mürtschenfacies alle Übergänge zur Facies der Churfirstengipfel (Säntisdecke) finden. Die Deckentheorie läßt vermuten, daß der südlichste Teil einer Decke faciell am ähnlichsten mit dem nördlichsten Teil der nächst höheren Decke sein wird. In der Tat ist am Nordrand des Säntisgebirges (Säntisdecke) die Mürtschenfacies zu finden, und man kann von dort alle Übergänge bis zur Facies der Churfirsten-Gipfelregion verfolgen. Zur Aufklärung der größten Gegensätze müssen wir diejenigen Gebiete aufsuchen und studieren, in denen Übergänge von der einen zur anderen Facies überleiten.

Zwischen der Mürtschen- und der Säntisdecke liegt bei Walenstadt noch ein zerfetztes Stück einer dazwischenliegenden Decke, das bisher unrichtig mit der Säntisdecke verbunden gedacht wurde. Es besteht nur aus Dogger und Malm; der Eisensandstein des Doggers ist auf Cementsteinschichten (Tithon) der Mürtschendecke überschoben.

Das tektonisch weitaus komplizierteste Gebiet treffen wir am Alpenrand bei Weesen. Mit einem Male stoßen wir auf das klotzige, einfach gebaute Molasse-Nagelfluhgebirge. Es war vor dem Ende der alpinen Überschiebungen schon aufgefaltet und teilweise denudiert, und bildete dann zur Zeit der nördlich vorrückenden alpinen Überschiebungen den kräftigen Widerstand, an dem sich die alpinen Decken harmonisch falteten (Säntis) oder ruhig aufbäumten (Wageten), zum Teil aber auch, wie im Gebiete der Mattstockgruppe in einzelne Fetzen zerschellten. Die Säntisdecke, die in den Churfirsten noch eine einfache geschlossene Platte bildet, ist gegen den Alpenrand hin in einzelne äußerst kompliciert gebaute klippenartige, auf Flysch und Molasse liegende Berge zerrissen (Mattstock, Stock, Goggeien), und auch die tieferen Decken kommen bei Weesen nur noch in losgetrennten Fetzen zum Vorschein (Flifalte, Kapfenberg). Die Frage, zu welcher Decke die letzteren gehören, ist äußerst schwierig zu beantworten und noch nicht ganz sicher gestellt. Die Flifalte ist ein gewölbter Kreidefetzen, der noch ganz von Flysch umhüllt ist, so wie wir uns auch die höheren Decken zur Zeit der Faltung in Flysch gehüllt denken. Der Kapfenberg besteht aus Tithon, Korallenkalk und Quintnerkalk (Malm), der auf Seewerkalk und mitteleocänen Sandstein überschoben ist. Das Molasse-Nagelfluhgebirge scheint die alpinen Deckenstösse kaum verspürt zu haben — es streicht unbekümmert unter den klippenartigen Kreidebergen hindurch und bietet mit seinem ruhigen eintönigen Bau tektonisch wie stratigraphisch einen scharfen Gegensatz zu dem wilden Branden der Alpen.

2.

Kurze Übersicht über die Schichtfolge.

Auf der Exkursion des oberrheinischen geologischen Vereins 1907 durch das Walenseetal werden folgende Sedimente von unten nach oben gefunden:

1. **Verrucano.** Rote, konglomeratische Ausbildung (= Sernifit). Mehrere hundert Meter. Perm. Im Hangenden oft weißer Quarzitsandstein, einige Meter.

Trias

2. **Rötidolomit.** Dichter, grauer, dolomitischer Kalkstein mit staubig gelber bis weißer Anwitterung. Zirka 30 m. Wahrscheinlich Muschelkalk in helvetischer Facies.
3. **Quartenschiefer.** Bunter Tonschiefer, 3 bis 30 m. Wahrscheinlich Keuper.

Lias

4. **Sandkalke.** Grobe Lias-Quarzsande und Kieselkalke, mehrere hundert Meter (mittlerer Lias).
5. **Schwarze Tonschiefer,** über 50 m, oberer Lias?

Dogger

6. **Opalinuston,** nicht scharf abgegrenzt, etwas knolligsandig. Aalénien.
7. **Eisensandstein,** knorrig, flaseriger, rostigbraun angewitterter Quarzsandstein mit Ludwigia Murchisonae, bis 200 m, Aalénien.
8. **Echinodermenbreccie** mit Pentacriniten, 50 m, Bajocien. Zu oberst 30 cm Bathonienfauna: Gresslya, Parkinsonia depressa etc.
9. **Eisenoolith.** Dichter, hellgrauer Kalk mit Eisenoolithkörnern, 1 m. Bathonien? Parallel-Transgression.

Malm

10. **Schiltkalk.** Flaseriger Kalk mit Ockerflecken, wenige Meter, geht nach oben über in gelblichen Schiefer (5 bis 30 m). Oft reiche Ammonitenfauna des Argovien. Harpoceras arolicum.
11. **Quintnerkalk** (Escher). Dichter, dunkelgrauer Hochgebirgskalk bis 500 m. Sequanien, Kimeridgien.
12. **Zementsteinschichten.** Wechsellagerung von dichten Malmkalkbänken mit mergeligem Zementstein. Perisphinctes Richteri. 150 bis 200 m. Tithon.
13. **Troskalk.** Recifale Facies des Tithon, wechselnde Mächtigkeit (Korallenriffkalk bei Weesen).

Kreide

14. **Berriasien.**
    a) Mürtschendecke. Schwaches Mergelband, 0 bis 30 m, darüber 60 bis 80 m mächtige groboolitische und recifale helle Kalke (Öhrlikalk).
    b) Säntisdecke bis Alvier. Hauptmasse der Balfriesschiefer mit Aptychen bis 500 m oder darüber. Öhrlikalk verschwunden.
15. **Valangien.** Valangienmergel mit Exogyra Couloni, fehlen in der Mürtschendecke. Valangienkalk, hellgrau, spätig, mit Kieselknollen 20 bis über 60 m, in der Alviergruppe durch bathyale Diphyoideskalke vertreten. Zu oberst Pygurusschicht (Pyg. rostratus), quarzsandige Echinodermembreccie 0—8 m.

16. **Kieselkalke.** Dunkel, in der Mürtschendecke 20 m, Säntisdecke über 100 m. Alviergruppe bis 400 m. Hauterivien.

17. **Altmannschichten.** Grünsandige Bänke mit Belemniten. Unt. Barrémien.

18. **Drusbergschichten.**
    a) Mürtschendecke. Kalke mit verkieselten Exogyra sinuata, zu oberst massenhaft, 35 m. Barrémien.
    b) Säntisdecke. Mergel mit Kalklagen 50 bis 80 m.

19. **Schrattenkalk** (Urgonien).
    a) Mürtschendecke. Massiger, heller, unterer Schrattenkalk, darüber Orbitulinenmergel und mergelige Kalke mit reicher Fauna. Orbitulina lenticularis, Heteraster oblongus etc. 60 bis 100 m.
    b) Säntisdecke. Weniger petrefaktenreich, bis 300 m mächtige helle Kalkwände.

20. **Gault** (Gargasien-Albien).
    a) Mürtschendecke. Grünsand; Concentricusschichten und Knollenschichten, fossilarm, 10 m. Albien. Transgression auf Aptien.
    b) Säntisdecke von unten nach oben:

Glauconitsandstein (Douvilléiceras Martini) 3 bis 20 m . . . . . Echinodermenbreccie 8 bis 20 m . .	Aptiengault
Concentricusschichten 10 bis 20 m . . Knollenschichten (Grünsand mit Kalkkonkr.) 15 bis 30 m	Albiengault

21. **Turrilitenschicht.** In der Säntisdecke nur im nordwestlichen Teil entwickelt, in der Mürtschendecke als Bindeglied von Gault zum Seewerkalk überall sehr fossilreich: Turrilites Bergeri, Hamites virgulatus, Baculites Gaudini, Nautilus Montmollini, Desmoceras Beudanti usw. Unt. Cenoman.

22. **Seewerkalk.** Dichter, flaseriger Kalk mit dunkeln bituminösen Häuten, voll Foraminiferen (Pulvinulina tricarinata, Pithonella ovalis etc.) Mürtschendecke um 60 m, Säntisdecke bis über 100 m. Darüber in der Säntisdecke Seewerschiefer und 300 m mächtige Senonmergel mit Gastropoden und Cephalopoden. In der Mürtschendecke direkt auf dem Seewerkalk:

Paralleltransgression.

Tertiär

23. **Eocän.** Mürtschendecke. Assilinengrünsand 5 m, voll Assilina exponens, mittleres Eocän. Ubergang in grauen Flyschmergel des Eocän. Am Flibach mit Nummulinenkalken im Flysch.

24. **Miocän.** Subalpines Nagelfluhgebirge. Grobe Kalknagelfluh mit roter Anwitterung, mit z. T. südalpinen Geröllen, wechsellagernd mit Sandstein und Mergel. Alter Alpenschutt, an dem die alpinen Decken aufgestaut sind.

Fig. 1. Stratigraphische Übersichtsprofile durch die Kreidesedimente am Walensee.

1 : 7500

Aufgenommen von **Arnold Heim** 1904 1906.

S Bänke voll Exogyra sinuata. P Pygurusschicht
a Ammonitenschicht (Gemsmättlischicht).

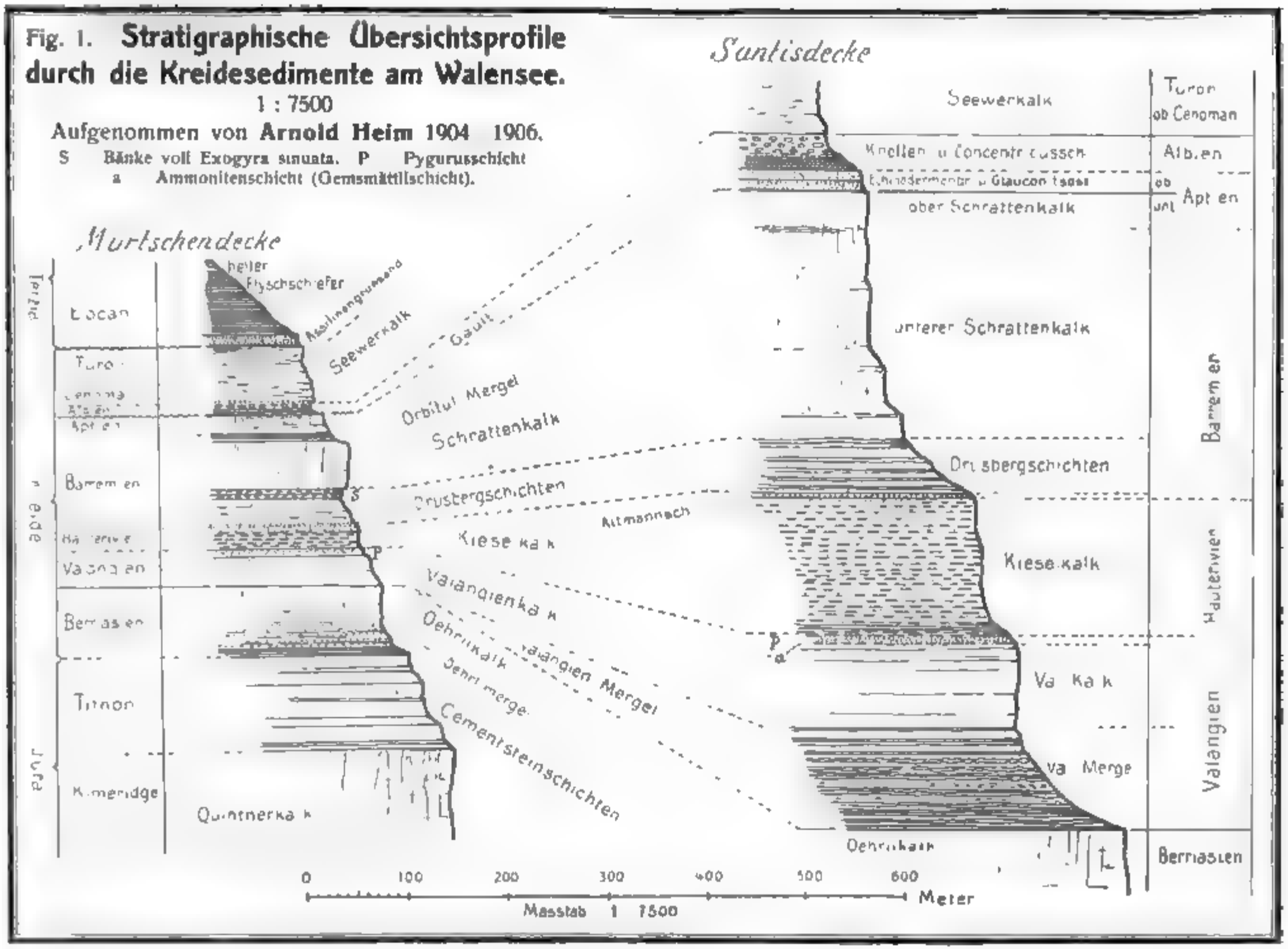
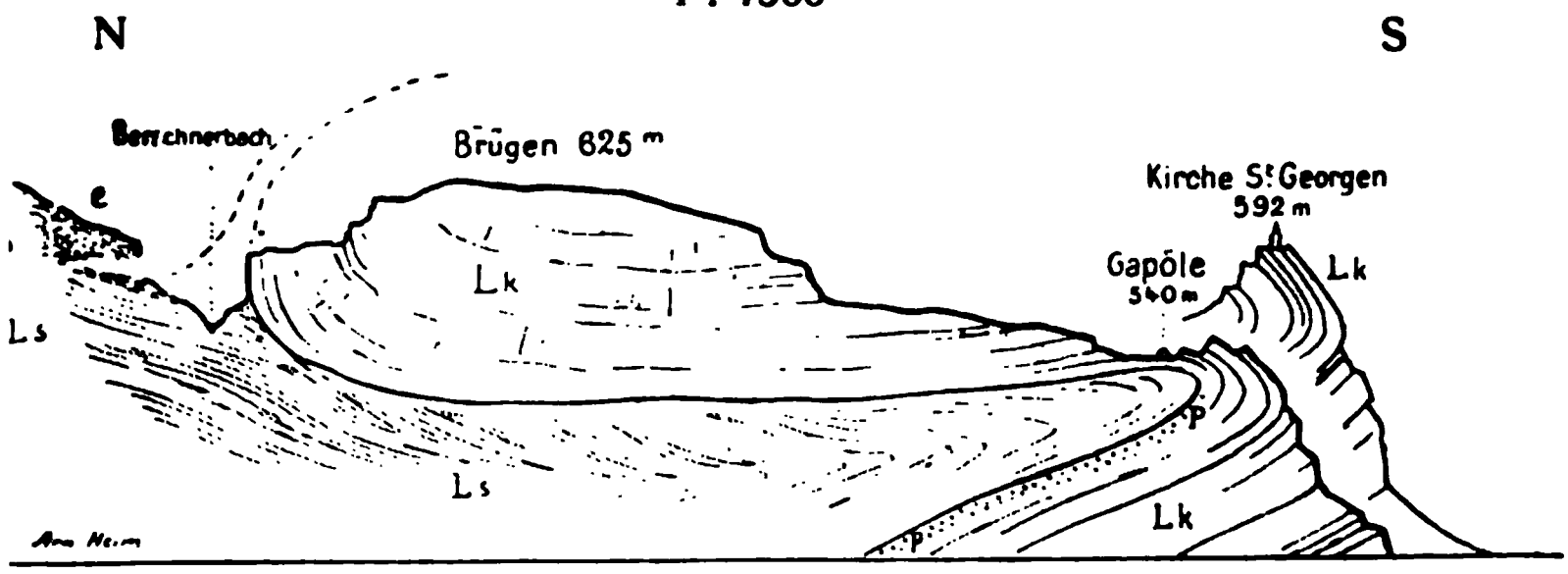


Fig. 2.

Profilskizze durch die Liasfalte von St. Georgen.

1 : 7500



Niveau des Talbodens = 445 m.

Eisensandstein Opalinusschiefer } unterster Dogger	L s = Lias-Thonschiefer L k = Lias-Sandkalk	P = Grobsand mit Pachytheuthis paxillosa	

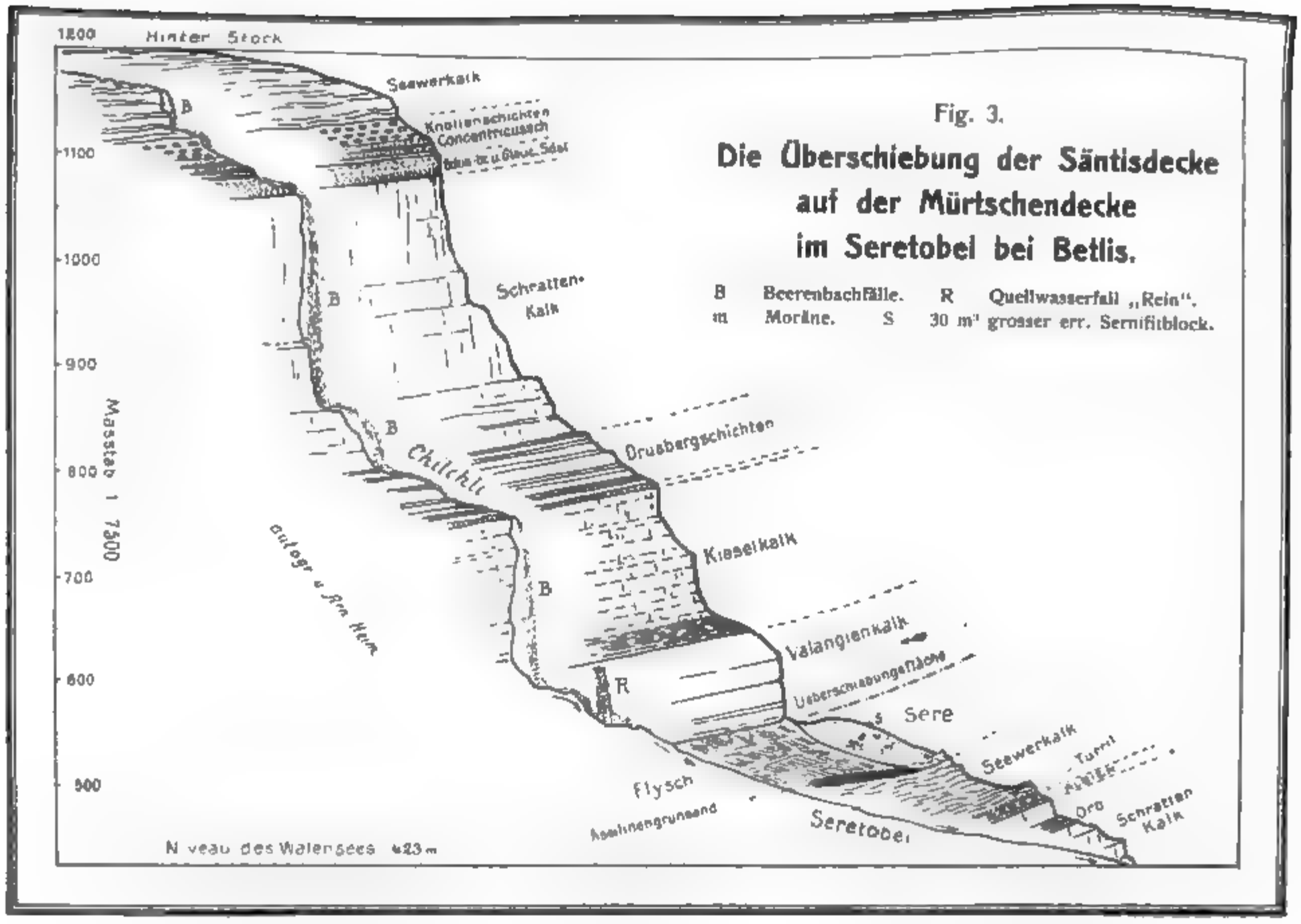


Fig. 3.

Die Überschiebung der Säntisdecke auf der Mürtschendecke im Seretobel bei Betlis.

B Beerenbachfälle. R Quellwasserfall „Rein".
m Moräne. S 30 m³ grosser err. Sernifitblock.

IV.

Bericht über die Exkursion des Oberrheinischen geologischen Vereins durch das Walenseetal am 5. und 6. April 1907.

Von P. Arbenz, Zürich.

Führung: Dr. Arnold Heim,
Prof. Dr. Alb. Heim,
J. Oberholzer (Glarus),
Dr. P. Arbenz.

5. April. Ragaz ab 6^{45}, Mels an 7^{07}, Besuch der Steinbrüche; Zu Fuß nach Sargans. Sargans ab 8^{28}, Flums an 8^{40}. Wagenfahrt nach Berschis, Walenstadt-Staad. Besuch der Cementgruben von Lochezen. zu Fuß zurück nach Walenstadt. (Mittagessen im Hirschen, $12^1/_2$ Uhr.) Nachmittags Fahrt per Motorschiff dem Südufer des Walensees entlang. Abfahrt von Walenstadt $2^3/_4$ Uhr, Ankunft in Weesen $6^1/_2$ Uhr. Übernachten im Hotel Schwert in Weesen.

Von Mels (westlich Sargans) aus bot sich zunächst Gelegenheit, den Faltenbau des Gonzen einigermaßen zu überblicken. Wenn auch die Nebel die höheren Partien der Gehänge zum Teil verhüllten, so fielen doch die tief herabreichenden Mulden aus hell anwitterndem Malmkalk auf. Dazwischen konnte man die dunkleren, braunen Bänder des Doggers erkennen, der in schmalen Gewölbekernen weit in den Malm hineingefaltet ist (vgl. Fig. 4, zu äußerst rechts). Über diesen Jurafalten folgen die sogenannten Balfriesschiefer, die an der Basis der Kreide liegen und hier in einer Mächtigkeit von mindestens 500 m entwickelt sind. Sie bilden eine breite Alpterrasse über den Malmwänden. Die höheren Kreidestufen liegen in auffallend flacher und wenig gestörter Lagerung über diesen Schiefern (Alvier). Eine so große Differenz im Zusammenschub innerhalb eines Schichtsystems läßt sich erklären durch die Zwischenlagerung eines mächtigen Schieferkomplexes, der den ober- und unterhalb davon gelegenen festeren Schichten eine unabhängige Bewegung und Faltung ermöglichte. Bei Betrachtung des Profils dieser Gegend möchte man geneigt sein, diese Kreideberge der Alviergruppe als eine von der tiefer unten liegenden Juraserie völlig unabhängige, überschobene Platte aufzufassen. Allein die genaue Untersuchung hatte gezeigt, daß keine derartige Alvierüberschiebung (Rothpletz) anzunehmen ist.

Südlich der Station Mels erreichte man nach Überschreitung der Seez die Steinbrüche im Verrucano. Er zeigt sich hier in grob conglomeratischer und brecciöser, sericitreicher Ausbildung von vorwiegend hellgrünlicher Farbe; auffallend sind die rot und hellgrün gefleckten feinkörnigeren Varietäten, ferner die großen roten, fein conglomeratischen Platten, die häufig den Straßen entlang aufgestellt und auch zu kleinen Brücken verwendet werden. Die Schichten fallen dort schwach gegen Osten.

Nur wenig Schritte östlich der Steinbrüche trafen wir das normale Hangende des Verrucano, den triasischen Rötidolomit. Er ist hier dünnbankig, wechsellagernd mit grünlichen Tonschiefern und zeigt eine kleine S-förmige Falte. In den Schiefern bemerkt man besonders in der Nähe der Umbiegungsstellen eine deutliche Transversalschieferung.

Die nächstjüngere Stufe, die roten und bunten Quartenschiefer, sind an dieser Stelle nicht entblößt.

Nach Besichtigung dieser Aufschlüsse wandte sich die Exkursion zurück nach Sargans, um per Bahn nach Flums zu fahren. Von dort aus erreichten wir per Wagen das nahegelegene Berschis. Das Felsriff, das sich nördlich über der Ortschaft erhebt und auf dessen Gipfel das Kirchlein St. Georgen steht, ist gänzlich aus liasischen Sandkalken aufgebaut. Am Aufstiege gegen St. Georgen von Westen her erscheinen am Wege die obersten Schichten dieser im ganzen mehrere hundert Meter mächtigen Stufe, voll von großen Belemniten. Im Hangenden folgen mächtige schwarze Tonschiefer, die wohl noch dem oberen Lias angehören. Die Liasschichten zeigen hier eine vollständige Falte, wie sie Dr. Arn. Heim auf Fig. 2 dargestellt hat. Besonders deutlich zu sehen ist die liegende Muldenumbiegung in den Sandkalken von St. Georgen.

Per Wagen erreichte die Gesellschaft in einer Stunde das Ostende des Walensees. Während bis anhin die tektonischen Verhältnisse auch trotz der zahlreichen Falten leicht zu übersehen waren, weil man sich stets in derselben Schichtreihe, d. h. in der gleichen Überschiebungsdecke, der Säntisdecke bewegte, beginnen am Ostende des Sees die Komplikationen. Herr Dr. Heim machte die Gesellschaft darauf aufmerksam, daß man von der Säntisdecke in eine tiefere Decke hinab gelangt sei und zwar zunächst in ein kleines Deckenfragment, in welchem der obere Dogger und die Basis des Malm gut aufgeschlossen sind. Es lassen sich hier konstatieren, von oben angefangen:

1. Malmkalk, Basis.
2. Mergelschiefer, Argovien, ca. 10 m.
3. Schiltkalk; flaseriger, fleckiger Kalk, einige Decimeter. Argovien, Birmensdorfer Schichten.
4. Mit scharfer Abgrenzung nach oben und unten: grauer dichter Kalk mit zahlreichen rotbraunen Eisenoolithen, 1 m. Er gehört wohl noch ins Bathonien, während das Callovien und Oxfordien (Cordatenschichten) hier wie überhaupt in den östlichen Schweizeralpen fehlen.
5. Brockig-mergelige Schicht mit Fossilien (Zone des Cosmoceras subfurcatum Ziet.) 30 cm. Hier wurden verschiedene Bivalven gefunden, ferner ein Nautilus und Parkinsonia depressa.
6. Bräunliche Echinodermenbreccie (Bajocien).

Die höheren Schichten des Malm in diesem Zwischenstück sind innerlich stark brecciös und zerrüttet (Dislocationsbreccie).

Beim Aufstieg zu den Cementgruben von Lochezen war auch noch der untere Dogger (Eisensandstein) zu sehen. Man hatte somit in kurzer Zeit und in sehr guten Aufschlüssen alle Stufen von Verrucano bis zum untern Malm zu Gesicht bekommen.

Dieses „Zwischenstück" von Walenstadt-Staad ruht mit Überschiebungskontakt auf einer tieferen Decke, der Mürtschendecke, und zwar nicht auf deren jüngsten Schichtgliedern, dem Eocän oder der Kreide, sondern auf dem obersten Malm, dem Tithon. Kreide und Eocän wurden von der Überschiebung abgescheert.

Dieses Tithon der Mürtschendecke ist hier von besonderer Wichtigkeit, weil an seiner Basis einige Lager von Cementmergeln eingeschaltet sind, von denen das unterste und mächtigste (3—5 m) abgebaut wird. Im Übrigen besteht das Tithon hier aus dunkeln, dichten, gut

geschichteten Kalken. Fossilien sind sehr selten (z. B. Perisphinctes Richteri). Von dem darunter liegenden Hauptkomplex des Malm unterscheiden sich die Cementsteinschichten durch deutlichere Schichtung und durch das Fehlen einer beim tieferen Malm, dem sog. Quintnerkalk häufig vorkommenden pfeilerförmigen Verwitterungsform der Wände, die z. B. oberhalb Quinten vom See aus leicht gesehen werden kann.

Nach dem Mittagessen in Walenstadt besuchte man zunächst noch den Steinbruch in der Echinodermenbreccie des Bajocien südlich von Walenstadt. Dieser über 70 m mächtige Kalk-Komplex liefert einen trefflichen, druckfesten Baustein. Die Schichtung fällt ziemlich steil gegen Nordosten, so daß am Südufer des Sees gegen Westen successive die tieferen Stufen des Jura emporsteigen.

Die ganze 50 köpfige Gesellschaft hatte auf einem großen, bequem eingerichteten Motorfrachtschiff, einem sogenannten „Ledischiff" Platz gefunden und fuhr nun langsam dem Südufer entlang. Zunächst erschienen unter der Echinodermenbreccie die braunen rostigen Gesteine des unteren Doggers, Eisensandstein und sandige Tonschiefer von großer Mächtigkeit. In der Gegend von Mols erreichte man schon den Lias. Die obersten Schichten (Tonschiefer) waren zwar unter Vegetation und Moränen verborgen, dagegen erkannte man in den bräunlichen Kalken westlich Mols vom Schiff aus leicht die Liassandkalke, wie wir sie bei St. Georgen (Berschis) kennen gelernt hatten. Zwischen Unter-Terzen und Murg landeten wir ein erstes Mal, um nochmals die Trias und den Verrucano anzusehen. Die obere Partie der Trias, die vorwiegend leuchtend roten Schiefer, welche nach der etwas höher oben am Abhang liegenden Ortschaft Quarten seit Arn. Escher als Quartenschiefer bezeichnet werden, konnten wir aus der Ferne deutlich sehen. An der Straße am See sind ausgezeichnet aufgeschlossen von oben nach unten:

1. Der Rötidolomit, an dessen Basis eine Quelle heraustritt.
2. Heller Quarzsandstein, wahrscheinlich das Äquivalent des Buntsandsteins.
3. Verrucano. Die intensiv rote Varietät dieses Gesteins, die hier am See entlang auftritt, wurde von Osw. Heer als Sernifit (nach dem Sernftal in Glarus) bezeichnet. Die Mächtigkeit dieser dem Rotliegenden entsprechenden Conglomerate und Schiefer ist außerordentlich groß, wohl über 1000 m in dieser Gegend. Bei Murg zeigen die Verrucanofelsen am Gestade ausgesprochene Rundhöckerformen. Ab und zu ist auch noch deutliche Glättung an der Oberfläche zu erkennen. Hier auf diesen Felsen wächst bei 430 m Meereshöhe eine Kolonie von Alpenrosen (Rhododendron ferrugineum).

Einen prächtigen Anblick bot eine von den Wänden der Churfirsten niedergehende Lawine. Mit mächtigem Donnern stürzten die Schneemassen durch eine Felsrinne von Stufe zu Stufe nieder, gleich einer Serie von Wasserfällen und blieben auf der tiefsten Terrasse des wilden Felscouloirs liegen. Es war ein glücklicher Zufall, daß die „Laui" in dem Moment niederging, als wir uns gerade gegenüber auf der anderen Seeseite befanden. Dieses Schauspiel dauerte leider nur wenige Minuten und wiederholte sich im Verlaufe unserer Fahrt nicht mehr.

Während das Schiff gegen Mühlehorn steuerte, machte Herr J. Oberholzer aus Glarus, der diese Gegend wie auch den ganzen Kanton Glarus genau kartiert und studiert hat, darauf aufmerksam, daß wir nunmehr unvermerkt in tiefere Decken gelangt seien, obschon man aus der Ferne keinerlei Veränderung im Terrain bemerken konnte. Die tektonische

Detailuntersuchung ist hier wegen der reichlichen Moränenbedeckung sehr erschwert. Herr Oberholzer unterscheidet am Südufer des Walensees drei verschiedene Moränenablagerungen, nämlich Moränen des Rheingletschers, des Walenseegletschers und Lokalmoränen. Der Eisstrom, der aus Graubünden kam, sandte von Sargans aus auch einen Arm durch das Walenseetal hinaus. Dieser brachte vor allem Gesteine von der linken Seite des Vorderrheintales. Darunter ist besonders leicht kenntlich und als Kriterium für den Rheingletscher schon lange bekannt der Puntaiglasgranit. Seine Heimat liegt südlich des Tödi. Diese Ablagerungen des Rheingletschers liegen im Walenseetale auf den tiefsten Terrassen des Südufers bis an den See hinab, sowie auch an manchen Stellen auf der Nordseite des Sees. Weiter südlich, höher hinauf an den Gehängen folgen die Moränen des Walenseegletschers, d. h. desjenigen Stromteiles, der sich in den Gebirgen südlich des Walensees (Magereu, Spitzmeilen, Mürtschenstock) sammelte und den Rheingletscherarm gegen Norden drängte. Das Kennzeichen dieser Moränen, die noch weit talauswärts und ins Land hinaus verfolgt werden können, ist der Verrucano, zusammen mit den sandigen Liaskalken, Rötidolomit, und überhaupt allen Gesteinen der Gebirge südlich des Walenseetales. Die dritte Gruppe von Moränen liegt in den Seitentälern. Sie enthalten naturgemäß nur Gesteine des betreffenden Talhintergrundes.

Westlich Mühlehorn betritt man zweifellos die Mürtschendecke. Hier trifft man wieder wie bei Walenstadt-Staad die Cementmergel des Tithon. Noch etwas weiter gegen Westen, im Salerntobel, ist der Tithonkalk zu einer leicht zerfallenden Dislocationsbreccie zermalmt. Bekannt ist dieses Gestein unter dem Namen Salernsand, der ein beliebtes Beschotterungsmaterial für Gartenwege abgibt. Diese zerrüttete und innerlich gänzlich zerborstene Kalkzone liegt an einer Transversalverschiebung, deren mehrere zwischen Mühlehorn und der Linthmündung gegen den See ausstreichen.

Von Mühlehorn an bis zur Linthmündung begleiteten uns am Ufer stets schroffe Felswände. Bis zur Salernschlucht haben wir Malm vor uns, weiter gegen Westen kommt auch noch die Kreide (Berrias- und Valanpienkalke) hinzu. Wir landeten zunächst an einer Stelle, wo uns Dr. Arn. Heim Tithon in Rifffacies zeigte. Es sind helle bräunliche bis graue Kalke mit zahlreichen Dicerasschalen, Korallen etc. Diese Facies des Tithon wird gewöhnlich als Troskalk bezeichnet nach der Alp Tros am Mürtschenstock. Noch ein letztes Mal mußte das Ledischiff an den Felsen anlegen, kurz bevor wir die Linthmündung erreichten. Ein ungewöhnlich schöner und auf eine größere Fläche freigelegter Gletscherschliff auf Tithonkalk überraschte uns. Darüber hatte Moräne gelegen, deren Überreste in Form von großen Sernifitblöcken zum Teil noch vorhanden waren. Diese Stelle bietet auch stratigraphisch Neues. Die Grenze von Tithon und Kreide, die uns bis anhin nur aus der Ferne gezeigt werden konnte, liegt nur 1 bis $1^1/_2$ Meter höher als der Gletscherschliff und ist gut zugänglich. Ein oolithischer Mergel von wenigen Metern Mächtigkeit scheidet den Troskalk vom oolithischen Berriaskalk. So stößt hier in der Mürtschendecke der Jurakalk beinahe an den Berriaskalk. Ganz anders in der Säntisdecke. Dort liegen auf der breiten, noch schneebedeckten Alpterrasse von Balfries am Fuße des Alvier mehrere hundert Meter Berriastonschiefer (Balfriesschiefer) über dem Tithon. Ein Berriaskalk ist nicht vorhanden.

Auf der ganzen Fahrt von Walenstadt bis Weesen genoß man einen vorzüglichen Überblick über die Nordseite des Sees, die schroffen Wände der Churfirsten, deren Aufbau successive von Dr. Arn. Heim erläutert wurde. Während über Walenstadt nur eine einzige normale Schichtfolge (Jura-Kreide) die ganze Wand mit all ihren Terrassen und Gesimsen aufbaut, erscheint am Ostende des Sees unter der oberen Decke eine zweite normale Schichtreihe von Jura, Kreide und Eocän. Beide Serien liegen konkordant übereinander. Die obere Schichtfolge ist die Säntisdecke, die tiefere die Mürtschendecke. Daß bei Walenstadt noch ein unbedeutendes Zwischenstück auftritt, wurde bereits erwähnt. Die obere Grenze der Mürtschendecke steigt von den Cementgruben von Walenstadt an gegen Westen aufwärts und erreicht gegenüber Murg 1550 m. Gegen Weesen sinkt sie langsam wieder zur Tiefe, um beim sog. Gänsestad unter dem Seespiegel zu verschwinden. Vergl. Profil Fig. 4. Während am Ostende des Sees die Schichtreihe mit dem Tithon abschließt und alle jüngeren Stufen abgescheert sind, erscheint gegen Westen bald die Kreide und auch das Eocän der Mürtschendecke.

Die großen Differenzen in der Ausbildung der Kreide der Säntis- und Mürtschendecke sind aus Fig. 1 deutlich zu ersehen. Dank der verschiedenen Anwitterungsfarben und der verschiedenen Verwitterbarkeit konnte man auch aus der Ferne ohne Schwierigkeit die einzelnen Stufen unterscheiden und deren Verlauf verfolgen. Die Kreide der Säntisdecke zeichnet sich gegenüber der Mürtschendecke durch ihre etwa dreimal so große Mächtigkeit und durch das Überhandnehmen von schiefrigen Stufen vor allem der Valangien- und Berriasmergel aus, wovon man sich nach den Erläuterungen von Dr. Arnold Heim sehr leicht überzeugen konnte. Prinzipielle Unterschiede liegen auch in der Kreide-Tertiärgrenze. Die Kreide der Mürtschendecke schließt mit dem Seewerkalk ab, und darauf transgrediert das mittlere Eocän. In der Säntisdecke ist außer dem Turon auch noch das Senon (in Form von Mergeln) vorhanden und das Eocän ist gegen die Kreide nicht scharf abgegrenzt. Die näheren Unterschiede finden sich in der stratigraphischen Übersicht angegeben.

Diese große Differenz in der faciellen Ausbildung der beiden übereinander liegenden Kreideschichtfolgen verbietet an sich schon, ganz abgesehen von den allgemeinen tektonischen Zusammenhängen, eine direkte Verbindung, etwa durch eine südlich überliegende Falte mit ausgequetschtem Mittelschenkel, wie man sie früher angenommen hatte. Beobachtet man die faciellen Veränderungen innerhalb dieser beiden Serien, so läßt sich feststellen, wie Dr. Arnold Heim auseinandersetzte, daß die Facies der oberen Decke (der Säntisdecke) gegen Norden derjenigen der tieferen (der Mürtschendecke) allmählich ähnlicher und schließlich am Nordrand des Säntis mit ihr identisch wird. Anderwärts konnten Arn. Heim sowie J. Oberholzer genau die gleiche Gesetzmäßigkeit auch in anderen Decken nachweisen. Dieser Befund ist von prinzipieller Wichtigkeit, denn er beweist, daß die jeweilen höhere Decke ein ursprünglich südlicher gelegenes Ablagerungsgebiet repräsentiert als die tiefere Decke. Damit ist auch die Richtung der Bewegung bei der Überfaltung festgestellt: Die Decken kamen ohne Ausnahme von Süden her, und zwar die höheren weiter von Süden als die tieferen.

Der Lias reicht auf der Nordseite des Tales nur bis in die Gegend von Walenstadt-Berschis, der Dogger bildet von dort bis an den Fuß des Scheibenstoll die Basis der Säntisdecke. Aber auch er bleibt zurück, und

läßt den Malm von da an westlich an die Überschiebungsfläche herantreten. Am Fuße des Frümsel hört auch dieser auf. Von da an liegt die Überschiebungsfläche zwischen Valangien (zuerst Mergel, dann Kalk) und dem Eocän.

Der Leistkamm, die Mulde von Amden, der Stirnrand der Säntisdecke (Mattstock etc.) bestehen nur aus Kreide und Tertiär. Alle diese Verhältnisse erläuterte Dr. Heim vom Schiffe aus eingehend.

Schief zum Streichen der Falten durchquert das Tal des Walensee die helvetischen Decken und führt uns in Weesen an den Stirnrand derselben, an den Kontakt von Kreide und Flysch mit der Molasse.

6. April. Aufbruch von Weesen $7^1/_2$. Per Motorboot unter Leitung von Dr. Arnold Heim, am Nordufer des Sees entlang bis zum Serenbach bei Betlis. Eine Anzahl der Teilnehmer verläßt hier das Boot und kehrt unter Führung von Herrn Prof. Alb. Heim nach Weesen zurück. Die Mehrzahl fährt noch bis gegen Quinten und steigt auf dem Rückwege beim Serentobel aus, um unter Leitung von Dr. Arbenz zu Fuß in 2 Stunden nach Weesen zurückzukehren. Nachmittags machen die noch anwesenden Teilnehmer der Exkursion unter Leitung von Herrn Prof. Heim einen Gang ins Flybachtobel und an den Kapfenberg bei Weesen. Die ganze Exkursion durch das Walenseetal war von schönem Wetter begünstigt.

Bevor man das Motorschiff wieder bestieg, sprach Herr Prof. Heim beim alten Seepegel über die Linthkorrektion. Vor 1811 floß die Linth direkt in den oberen Zürichsee. Das ganze Gebiet zwischen diesem und dem Walensee war sumpfiges und vielfach überschwemmtes Land. Der alte Abfluß des Walensees, die Seez, wurde häufig gestaut, und der Seespiegel stieg oft um mehrere Meter. Unter Leitung von Hans Conrad Escher von der Linth, dem Vater des Geologen Arnold Escher, wurde die Linth in den Walensee geleitet, wo sie nun ihr Geschiebe ablagert. Zürichsee und Walensee wurden durch einen Kanal verbunden, dessen Sohle durch Sprengungen in der Molasse beim Biberlikopf unterhalb Weesen möglichst tiefgelegt wurde, damit die Linth in dem Zuflußkanal kein Geschiebe liegen läßt. Die Korrektion hat ihren Zweck vollkommen erreicht. Das sumpfige Land, das die Linth früher in vielen Windungen durchflossen hatte, ist gesund und kulturfähig geworden, und der Spiegel des Walensees ist um mehrere Meter gesunken. Man rechnet, daß die Linth in 200 Jahren den untersten Teil des Walensees ausfüllen werde.

Die Fahrt am Nordufer des Sees entlang hatte zunächst den Zweck, die Schichtenreihe der Mürtschendecke, die hier von Dr. Arn. Heim sehr eingehend studiert und gegliedert wurde, kennen zu lernen. Man fuhr zunächst bis gegen Quinten (vgl. Fig. 1) und besichtigte den Malmkalk („Quintnerkalk" nach Escher), der dort zahlreiche Kieselkonkretionen enthält. Gegen Westen senken sich die Schichten, so daß wir auf der Rückfahrt eine Kreidestufe nach der andern am Seeufer antreffen konnten. Man landete zunächst bei den tiefsten Kreideschichten, den oolithischen Kalken des Berrias, sodann an der oberen Grenze des Valangien-Kalks, wo sich der in dieser Decke so auffallend wenig mächtige Kieselkalk (Hauterivien) dem Seeufer nähert. Auch die Austernbänke (Exogyra sinuata, gleich unter dem Schrattenkalk in den oberen hier kalkigen Drusbergschichten) wurden noch besucht.

Leider konnte Herr Dr. Heim die Gesellschaft auf dem Wege vom Serentobel nach Weesen nicht mehr selbst begleiten, da er zur Zeit leider Reconvalescent war und die Anstrengung eines längeren Marsches nicht wagen durfte. Er überließ die Führung auf dieser Strecke dem Schreiber dieser Zeilen.

An der Mündung des Serenbaches bei Betlis begab sich die Gesellschaft ans Land. Beim Aufstieg durch die Schlucht begleitet uns am Wege der wenig mächtige Schrattenkalk. Gault ist hier nicht aufgeschlossen, dagegen Seewerkalk. Auf dem linken Ufer des Baches am Weg ist die scharfe Transgressionsgrenze von Mittel-Eocän [Glauconitsandstein mit Nummuliten (Assilinen)] auf dem Seewerkalk, der teilweise an seiner Obergrenze schiefrig wird, ausgezeichnet zu beobachten. Über dem Glauconitsandstein folgt dunkler Eocänschiefer (Flysch). Man stieg noch etwas höher hinauf, gegen die Basis der Felswände, zu den Wasserfällen des Beerenbaches und der „Reinquelle" (vgl. Fig. 3). Aufs Schönste ist hier die Überlagerung der Säntisdecke über die Mürtschendecke zu konstatieren. Auf dem Flysch der Mürtschendecke liegt mit scharfem, nahezu horizontalem Überschiebungskontakt, ohne eine Spur eines Mittelschenkels der Valangienkalk der Säntisdecke. An seiner Basis treten auf der Überschiebungsfläche eine Reihe von Quellen hervor. An seiner Oberkante entspringt aus einer Höhlenöffnung der große Quellwasserfall des „Rein". Es ist dies eine von der Schneeschmelze abhängige temporäre Quelle. Höher oben folgt der mächtige Kieselkalk (unterer Wasserfall des Beerenbaches), dann auf einer kleinen Terrasse die mergeligen Drusbergschichten und zuoberst in über 200 m hoher Wand der Schrattenkalk (oberer Wasserfall des Beerenbaches), siehe Fig. 3. Diese ganze mächtige Decke bewegte sich auf den Flyschschiefern der Mürtschendecke, und zwar läßt sich der Sinn der Bewegung an der Lagerung und Schieferung des Flysch unzweideutig ablesen. Deutlich kann man im Flysche ein südfallendes Schleppungsclivage erkennen, das darauf hindeutet, daß die Säntisdecke von Süden nach Norden überschoben wurde und an ihrer Basis die Schiefer nach Norden mitgeschleppt hat.

Die großen Mächtigkeitsunterschiede zwischen Säntis- und Mürtschendeckenfacies springen hier ganz besonders in die Augen.

Auf dem Wege gegen Weesen gelangte man zunächst wieder tiefer in die Mürtschendecke hinab. Beim sog. Gänsestad ist vorzüglich aufgeschlossen: unterhalb der Straße am Ufer des Sees der untere Schrattenkalk (hier hell, zuckerkörnig), sodann oberhalb der Straße in einem Steinbruch im Schrattenkalk eine Mergelschicht mit Orbitulina lenticularis, Heteraster oblongus, Terebratula (Waldheimia) tamarindus u. a., Rhynchonella Gibbsiana (= Aptien). Darüber liegt etwas weiter westlich (an der Straße aufgeschlossen) grober Crinoidenkalk mit Exogyra aquila, Rhynchonellen etc. Darauf folgt (an der Straße ausgezeichnet aufgeschlossen) der Gault (Albien), der auf dem Crinoidenkalk (Aptien) transgrediert, und zwar mit unregelmäßiger Kontaktfläche. Häufig greift die Basisschicht des Albiens, die Brocken von Crinoidenbreccie des Aptien enthält, in Taschen und Spalten des oberen Schrattenkalks hinab, wie man an der Straße konstatieren konnte. Höher oben folgen, ebenfalls vortrefflich aufgeschlossen, Glauconidsandstein und „Knollenschichten", d. h. Glauconitsandstein mit Kalklinsen. Daran schließt sich ohne scharfe Abgrenzung der Seewerkalk. Auf der Grenze zwischen Gault und Seewerkalk findet sich etwas über der Straße fossilführend die Schicht mit

Turrilites Bergeri (unteres Cenoman), die ebenfalls noch besichtigt wurde.

Nach diesem Aufschluß verläßt man nordwärts rasch die Mürtschendecke und gelangt, ohne daß der Flysch aufgeschlossen wäre, in die Säntisdecke (Taf. VIII). Diese beschreibt hier eine große sanftgeschwungene Mulde, die Amdener Mulde. An der Straße am See gelangt man von Osten her in den NW fallenden mächtigen Valangienkalk, dann in den Kieselkalk (beide von zahlreichen Rutschflächen durchsetzt). Darüber folgen die glauconitischen Altmannschichten, und schließlich erreicht man im Kern der Mulde die Drusbergschichten und die Basis des Schrattenkalkes (Horizontale Lagerung). Im Nordschenkel der Mulde erscheinen nochmals die Drusbergschichten, die Altmannschichten und der Kieselkalk (Pflasterstein) mit SE-Fallen.

Kurz vor Weesen taucht aus dem Flysch, der unter der Säntisdecke liegt, ein losgerissener Fetzen einer tieferen Decke hervor: die sog. Flifalte. (Seewerkalksteinbruch an der Straße.) Bei Weesen selbst erhebt sich nochmals ein derartiger Kopf, der Kapfenberg. Er besteht, wie man auf der Nachmittagsexkursion lernte, aus schrattenkalkähnlichem Tithon und Quintnerkalk. Die ganze Kreide darum herum fehlt außer dem Seewerkalk, der sich mit Rutschflächenkontakt an den klotzigen Malmkalk anschmiegt. Rings herum steht Flysch an.

Im Flybachtobel, das unter Prof. Heim's Leitung noch besucht wurde, fand man bei etwa 700 m Höhe leicht verwitternde rote Nummulitenkalke mit zahllosen Nummuliten, daneben auch Pecten und Seeigel. In Blöcken war überall das miocäne Molasseconglomerat, die kalkige Speernagelfluh vertreten. Das Hauptinteresse boten aber die Verbauungen in dem wilden Flyschtobel. Prof. Heim erläuterte an dem Beispiel dieses Baches die Bedeutung und den Zweck der Talsperren. Die Besichtigung dieser Verbauungen mit ihren ca. 10 Talsperren war deshalb besonders lehrreich, weil am 4. Juli 1906 bei einem Gewitter ein Teil derselben zerstört wurde. Einzelne Reste waren noch zu sehen, andere Partien waren bereits in zweckmäßiger Weise wieder hergestellt, andere waren noch im Bau.

Nach einem Abstecher an den Kapfenberg bei Weesen, wo wir dem Kontakt von Tithon und Seewerkalk entlang gingen, stieg man wieder nach Weesen hinab, worauf sich die Exkursion auflöste.

Am letzten gemeiesamen Abendessen in Weesen, am Tage vorher, hatte Herr Geh. Rat Lepsius im Namen der Gesellschaft mit warmen Worten für die Führung durch das Walenseetal gedankt.

Diese Exkursion bot, wiewohl sie sich nur in der Talsohle bewegte, ein eindrucksvolles Bild sowohl in stratigraphischer als auch in tektonischer Hinsicht, dank der guten Aufschlüsse und der ausgezeichneten Übersicht, die man vom Schiffe aus genoß, und — nicht zum mindesten auch — dank der günstigen Witterung.

V.

Bericht über die Diluvialexkursion im Bodenseegebiet.

Von W. Schmidle, Karlsruhe.

11 Teilnehmer, 7., 8. und 9. April.

Bei Kreuzlingen wurden postglaziale Seeterrassen bis zu 415 m Meereshöhe konstatiert. Dann beginnt hinter dem Seminare eine Ufermoräne der III. Phase (Rückzug des Bühlstadiums), welche bis „Klein Rigi" in 463 m Meereshöhe verfolgt wurde. Bei Kreuzlingen in 420 m Höhe bilden die Seekiese des Bodensees aus der Achenschwankung ihr Liegendes, bei Remisberg 430 m hoch horizontale Flußablagerungen, welche mit den Moränenablagerungen verkeilt sind. Von Klein Rigi an war das sie erzeugende Gerinne auch morphologisch erkennbar. Es leitet heute den Tobelbach am Gehänge des Berges in zentrifugaler Richtung hin (Randstrom, Flankenfluß). Die Moräne selbst besteht hier aus einer gelben, feinsandigen, etwas lehmigen Masse (Körnergröße 0,010—0,050 mm, meist Quarz und Kalk), Elbsande genannt, welche mit echten Flußsanden (Kernsanden) und eingekeiltem Moränenschutt wechsellagern. Diese Elbsande wurden als eingeschwemmte äolische Ablagerungen — ähnlich dem Schwemmlöß — erklärt.[1])

Jenseits des Konstanzer Trichters in der äußersten Kiesgrube beim „Jakob" wurde eine Moräne desselben Gletscherstandes, welche wieder Seekiese überlagert, beobachtet, und auf der anderen Seeseite wurde das Pendant der Kleinrigi-Moräne vom Glaserhäusle bei Meersburg bis an den See verfolgt, wo der Wall in 415 m Meereshöhe in einem Aufschluß wieder die liegenden Seekiese zeigt. Darunter ist, von 410 m Höhe an bis zum See reichend, ein postglaziales Delta aufgeschlossen mit schöner Deltastruktur und neolithischen (?) Wohngruben. Zwei postglaziale Strandlinien sind deutlich erkennbar.

Ein dahinter liegendes Flankengerinne führte uns wieder durch Daisendorf auf die Höhe des Berges, wo in 510 m Meereshöhe ein drumlinartiges Gebilde durch das Gerinne halbiert wird.

Nördlich des Meersburger Berges wurden die Flachhügelländer von Mühlhofen und Mimenhausen-Stephansfeld besucht und an vielen Aufschlüssen ihre Deltastruktur festgestellt. Bei Bittenbild und Mimenhausen fallen die Schichten vom Bodensee weg nordwärts ein, so daß sich jenes Flachhügelland als eine Einlagerung in einer das nördliche Frickingertal ausfüllenden Stausee erweist und von einem den Südabhang des Göhrenberges umfließenden Randstrom gebildet wurde. Die Vertiefungen[2]) dieses Flachhügellandes sind s. von Bittenbild von einer braunroten, lehmigsandigen, ungeschichteten und fast geröllfreien Masse mit reicher, moderner Landschneckenfauna angefüllt (Helix arbustorum, H. nemoralis, H. hor-

---

[1]) Die beweisenden Aufschlüsse befinden sich beim Restlehof in der Nähe von Daisendorf, wo am Südabhang einer Rückzugsmoräne der III. Phase eine Auflagerung, die sich mikroskopisch und makroskopisch vom Löße bei Heidelberg nicht unterscheidet, (Lößmanchen fehlen), in direkter Verbindung mit diesen „Elbsanden" zu finden ist.

[2]) Diese Flachhügelländer sind als Deltas am Rande des Eises aufzufassen, die zeitweise wieder vom Gletscher bedeckt wurden, so daß durch die Abwasser des Gletschers und vielleicht durch den Eisdruck die Kegelform des Deltas zerstört und in flache Hügel aufgelöst wurde.

tensis, H. obvoluta, Fruticula (Helix) hispida, Fr. fruticum, Fr. villosa, Fr. incarnata, Triodopsis personata, Patula rotundata, Hyalina cellaria, H. nitens, Cionella lubrica, Clausilia ventricosa, Cyclostoma elegans, Bulimus montanus). Sie sind also äolischen Ursprungs. Nördlich davon am Bahnhof Stephansfeld beginnend zieht sich in westöstlicher Richtung quer durch das Tal eine Düne hin mit nördlicher Luv- und südlicher Leeseite.

Am nächsten Tag verfolgten wir den von Burgdorf über Dettingen an den Mindelsee quer über den Bodanrücken sich erstreckenden Moränenwall eines etwas älteren Gletscherstandes der III. Phase. Am Mindelsee waren in ihm gestauchte und zerrissene Bänder von Elbsand aufgeschlossen. Nördlich von ihm am Wege von Dettingen nach Langenrain liegt am östlichen Abhang eines kleinen nord-südlich sich erstreckenden Höhenrückens eine augenscheinlich über den Rücken aus Westen oder N.-Westen angewehte Ablagerung einer gelbbraunen, loßartig-sandigen Masse (im Wasser zerfallend, mit Röhrchenstruktur, die Sandkörner zur Hälfte staubartig 0,010—0,050, zur anderen Hälfte dünenartig 0,1—0,4 mm groß). Sie ist augenscheinlich ca. 1 cm tief in die darunter liegende Moräne eingeweht (und dort verlehmt). Die Moränengerölle dieser Zone zeigen teils einen hohen Grad von Verwitterung, teils alle Zeichen äolischer Abtragung (Windflächner etc.)

Vor Liggeringen fanden wir zum erstenmal ca. 100 m über dem begangenen Moränenzug der III. Phase Moränen der II. Phase (Innerer Kranz der Jungendmoränen Pencks), welche sich, vom tieferen Zuge durch überall zu Tage tretende Molasse getrennt, ebenfalls quer über den Bodanrücken hinziehen. Sie unterscheiden sich hier (und auch sonst) von jenen nicht nur durch eine viel kräftigere Ausbildung des Walles und durch Führung gröberen und wirr gelagerten Geschiebes, sondern auch durch konstantes Fehlen des Elbsandes. Sie zeigen so einen länger dauernden und kräftiger wirkenden Gletscher an mit Unterbrechung des Steppenklimas.

Über einen morphologisch schön ausgebildeten Sander kamen wir nach Stahringen und von dort mit der Bahn nach Nenzingen. Von dort aus überschritten wir den klar ausgebildeten und aus 2 Wällen bestehenden Stirnmoränenzug der II. Phase im Überlingerseetal und kamen dann über die bei Wahlwies an den Stirnmoränenzug sich anschließende und auf der rechten Talseite ca. 40- 30 m über dem Talboden sich hinziehende Kiesterrasse nach Stahringen zurück. Die Terrasse enthält überall reichlich weißen Jura und erweist sich so als Bildung eines Randstromes des Gletschers der II. Phase, welcher die aus dem nördlich liegenden Juragebiet von Eigeltingen einströmenden Gewässer am Rande des Gletschers hin über Stahringen westwärts weiter leitete und in den Kiesen des „Singener Deltas", welches ebenfalls weißen Jura enthält, in einen im Radolfzeller Seetal befindlichen Stausee längs des Gletscherrandes ablagerte. Die Bildung des „Singener Deltas" fällt somit in die II. Phase.

Eine breite und tiefe Flußrinne, das Sauried, ist in dieses Delta eingeschnitten, und trennt von ihm nördlich von Radolfzell den See- und Fohrenbühl ab. Sie ist deshalb jünger als das Delta und kann somit nur gebildet sein von dem Ausflusse des auf die II. Phase folgenden Stausees im Überlingertal, eventuell auch von demjenigen des Bühlstadiums. Wir durchschritten sie und trafen am Seebühl eine Kiesgrube, welcher über einer ausgezeichnet aufgeschlossenen Deltabildung zufällig einerseits eine grobsandige Düne, anderseits eine deutliche Moränenablagerung enthielt, wodurch wir uns nochmals von der glacialen Entstehungszeit dieses Deltas überzeugen konnten.

Am folgenden Tage fuhr der Rest der Exkursion nach Iznang und traf dort im „Bühl“ eine aufgeschlossene Moräne der III. Phase, wieder unterlagert von den Seekiesen der Achenschwankung. Der Abhang des hinter ihr bis auf 500 m Meereshöhe sich erhebenden Hügels „Blatt“ war mit hoch hinauf schön aufgeschlossenen lößartigen Massen bekleidet. Auch sonst waren auf den Feldern um Moos und Bankholzen Spuren davon wahrzunehmen. Die das Worblingertal abschließende Stirnmoräne der II. Phase war schön erkennbar, leider aber war der Aufschluß bei der Fabrik Arlen, welcher ihre Fortsetzung in die Kiese des Singener Deltas erkennen läßt, zerfallen, doch konnten wir links und rechts desselben den Wechsel in der Fallrichtung der Kiesschichten konstatieren.

Zum Schlusse besuchten wir den Jungkernbühl östlich von Rielasingen, der sich mitten aus den Kiesen der Singener Deltas erhebt. Er stellt einen stehengebliebenen Vulkanschlot dar, einen Vulkanembryo im Sinne Brancos, angefüllt mit Lapilli und vulkanischen Bomben bis fast Kopfgröße, und mit teilweise recht großen Fetzen aus der Tiefe mitgerissenen Gesteines von roten Graniten, Gneisen, Kalk- und Sandsteinen, welche auffällig von den alpinen Kiesen des Deltas abstechen.

E. W. Cohen.

Unser Oberrheinischer geologischer Verein erfreut sich, wie wir es auf unseren Versammlungen mit Stolz und Genugtuung konstatieren, einer kräftigen Entwickelung und eines zunehmenden Wachstums. Aus den Kinderzeiten ist er in das Stadium des besten Mannesalters eingetreten. Aber wie in der Familie die Eltern dahin gehen, wenn die Kinder erwachsen sind, so lichtet sich auch in unserem Verein die Zahl derer, die ihn einst begründeten und durch ihre Arbeit und Tätigkeit auf eigene Füße stellten. Zu diesen Mitstiftern gehörte auch Emil Cohen, von dem ich hier auf Wunsch der Schriftleitung einen kurzen Lebensabriß gebe.

Emil Wilhelm Cohen wurde am 12. Oktober 1842 in Aakjär bei Horsens, Jütland, geboren, wo sein Vater ein Rittergut besaß. Die ersten Jahre verlebte er auf diesem Landsitze; von 1848 an, als sein Vater nach Altona übergesiedelt war, besuchte er das dortige Gymnasium und studierte von 1863—1869 in Heidelberg und Berlin, vor allem Mineralogie, Mineralchemie und Physik und promovierte 1869 in Heidelberg. Schon von 1867 an war er Assistent von Prof. Blum gewesen, und 1871 habilitirte er sich in Heidelberg mit einer Schrift: „Über die zur Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwalds.“ Es war damals die Jugendzeit der mikroskopischen Petrographie und diese Arbeit gehört mit zu den ersten, die diese neue Methode zusammen mit Geologie und Chemie auf ein spezielles Gebiet des Oberrheins anwandten und besitzt heute noch einen gewisssen Wert. Die beginnende Lehrtätigkeit Cohens wurde durch eine fast zweijährige Reise nach der Kapkolonie und Transvaal unterbrochen, wo er einige Goldfelder untersuchte und schließlich von Lydenburg auf damals wenig begangenen Wegen über das Terrassenland nach der Delagoa-Bai hinabstieg. Auf dieser Reise hat er zahlreiche Beobachtungen über das Vorkommen der Diamanten bei Kymberley, über die Gesteine der Karooformation, über das Auftreten des Goldes etc. gemacht und in den nächsten zwei Jahrzehnten das mitgebrachte Material teils selbst, teils mit Hilfe seiner Schüler bearbeitet. Indessen ist er damit nicht zu Ende gekommen. Seine jetzt der Universität Greifswald geschenkten Sammlungen umfassen noch manche schöne untersuchenswerte Suite. Neben den afrikanischen Gesteinen nahm Cohen nach seiner Rückkehr wieder die Geologie und Petrographie des Odenwalds in Angriff, und zwar schuf er zusammen mit E. W. Benecke eine geologische Karte der Umgebung von Heidelberg, der Blätter Heidelberg und Sinsheim, zu denen dann in dem folgenden Jahrzent ein ausführlicher Textband von beiden Autoren gemeinschaftlich abgefaßt, herauskam. 1878 siedelte Cohen als außerordentlicher Professor für Petrographie nach Straßburg über und erhielt dort zugleich die Geschäftsführung der vor einigen Jahren gegründeten geologischen Landesaufnahme der Reichslande. In diesen Straßburger Jahren schuf er den Phothographienatlas: „Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Struktur von Mineralien und Gesteinen mit 80 Tafeln, ein

Werk, das mehrere Auflagen erlebte. Der Erfolg dieses Werkes veranlaßte ihn, einen zweiten ähnlichen Atlas über Meteoreisen als Ergänzung zu dem Tschermak'schen Meteorsteinatlas zu beginnen und war zusammen mit A. Brezina in Wien. Von diesem Werke wurde aber nur der erste Teil gerade im Todesjahr Cohens fertig. 1885 folgte er einem Rufe nach Greifswald als ordentlicher Professor für Mineralogie und Geologie und ist dort 20 Jahre geblieben. Außer kleineren petrographischen Aufsätzen, vor allem zur Geschiebekunde Pommern, und Zusammenstellungen petrographischer Untersuchungsmethoden, beschäftigten ihn mehr und mehr die Meteoriten. Die Ergebnisse zahlreicher Einzelstudien faßte er zusammen in einem Handbuch der Meteoritenkunde, das groß angelegt, alles, was überhaupt von diesen Weltkörpern bekannt war, umfassen sollte. Drei Bände desselben sind erschienen. Nach Vollendung des dritten erlag Cohen ganz unerwartet mitten in den Vorbereitungen zu einer zweiten Reise nach Südafrika einem Herzschlage am 13. April 1905. Die letzten Lebensjahre in Greifswald hatte er viele Zeit einer kommunalen Tätigkeit und den politischen Bewegungen geopfert. Durch seinen klaren scharfen Verstand, seine Gabe der treffenden freien Rede und seine Geschäftsgewandtheit erlangte er in vielen Fragen eine in Vorpommern führende Stellung, die ihm natürlich neben großer Arbeit und Anerkennung auch mancherlei Feindschaft zuzog. Cohen war ein Mann von absoluter Zuverlässigkeit, von äußerlich sarkastischem Wesen, aber mit warmem Herzen, der an seinen Freunden innig festhielt und die Seinen mit herzlicher Liebe umgab. Für sich bescheiden, ja anspruchslos, hat er in der Stille viel gutes getan, wozu ihm dank seiner Wohlhabenheit die Mittel zur Verfügung standen.

Cohen war ein Mitstifter dieses Vereins, hat demselben also von 1871 bis 1905 angehört. Auch im Norden, obwohl er dort unserer Gesellschaft entrückt war und nicht selbst mehr tätig mitwirken konnte, hat er sich andauernd lebhaft für das Gedeihen seiner Schöpfung interessiert und ihr Aufblühen mit Freude begrüßt. Deshalb ist es vielleicht nicht unangebracht, noch ein weniges über die von Cohen gerade im Vereinsgebiet angestellten Untersuchungen diesem Lebensabriß hinzuzufügen. Diese Arbeiten verteilen sich auf Odenwald und Vogesen und sind im Wesentlichen der Geologie, der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung teritalliner Gesteine beider Gebirge gewidmet. Am eingehendsten ist von 1869 bis 1881 der Odenwald bei Heidelberg von ihm erforscht. Alle früheren Resultate sind in der mit E. W. Benecke herausgegebenen Beschreibung der Umgebung von Heidelberg zusammengefaßt. In diesem Buche hat Cohen die krystallinen Gesteine und die in den Sedimenten auftretenden Eruptinen bearbeitet bis zur Trias und da sich auch räumlich diese Massen von den jüngeren Sedimenten scheiden, hauptsächlich das Blatt Heidelberg. Es war die Zeit, wo durch die bahnbrechenden Zirkelschen Untersuchungen und durch die Rosenbusch'sche grundlegende Physiographie der Mineralien und Gesteine ein frischer Zug in die Petrographie gekommen war. Cohen hat endlich an der Entwickelung der neuen Methoden mitgewirkt. Den enormen Fortschritt in der Gesteinskunde in einem einzigen Jahrzent fühlt man beim Lesen der ersten Arbeiten über die Dyas des Odenwaldes und des Buches über Heidelberg. Die z. T. lange bekannten Granit-, Diorit-, Minette- und Quarzporphyr-Vorkommen der Gegend, die Gneiße, Tuffe und die Gesteine des Rotliegenden erfuhren durch ihn eine bis in die Einzelheiten genaue und sorgfältige mikroskopische Schilderung nach ihrem Mineralbestande, z. T. eine erneute chemische Untersuchung und damit eine schärfere Abgrenzung und

zeichnung. In dem Kapitel des Tertiärs hat Cohen nach Möglichkeit den mannigfaltigen Gesteinen des Katzenbuckels gerecht zu werden versucht. Die seitdem erfolgte Spezialaufnahme hat natürlich in manchen Einzelheiten die Cohen'sche Darstellung verbessert und erweitert, im Großen und Ganzen aber das Bild nicht wesentlich verändert. Insofern war diese Aufnahme eine wertvolle Vorarbeit für die allgemeine Landesaufnahme. 1879 beschrieb Cohen einige Silikatgesteine aus dem körnigen Kalk von Auerbach, ein Plagioklashornblendegestein vom Göthestein und dem Naphalinbasalt vom Roßberge.

Aus der Straßburger Zeit kommen kleine Notizen über ein vermeintliches Meteoreisen von Mainz und über einige Vogesengesteine, von denen Kersanti von Urbach, Augitgranit von Oberbruck, Diabas am Neuweihersee und Augibgneiß zwischen Markirchen und Weilertal behandelt wurden. Unter seiner Anleitung entstanden die Arbeiten von Leppla über den Remigiusberg bei Cusel und von Linck über die Ganggesteine von Weiler bei Weißenburg. Als geschäftsführendes Mitglied der geologischen Kommission der Reichslande stellte Cohen das Kartenbild für die internationale Karte von Europa zusammen und wirkte an den Vorbereitungen für die beginnende Spezialaufnahme des Landes (1:25000) mit. Er selbst übernahm die Kartierung des Gebietes zu beiden Seiten des oberen Weilertales, brachte aber diese nicht zum wirklichen Abschluß, so daß die Blätter nicht veröffentlicht sind. Dagegen gab er von Greifswald aus 1889 eine in den Abhandlungen zur elsaß-lothringischen Spezialkarte erschienene Übersicht über das obere Weilertal. Darin wird versucht für die Weilerschiefer eine der Rosenbusch'schen über die Steigen Schiefer gleichwertige Beschreibung an die Seite zu stellen und eine Gliederung der krystallinen Schiefer in den Mittelvogesen durchzuführen. Das letzte ist nicht gelungen, da diese Gesteine so außerordentlich wechseln und durch gewaltige Gebirgsbildung älterer Zeiten mannigfach verändert sind. Cohen unterscheidet über dem Gneiße Übergangs- und Grenzzonen gegen die Phyllite; aber es war nicht einmal möglich, die wirkliche Lagerung dieser verschiedenen Komplexe einwandfrei zu ermitteln. Er zeigte dagegen, daß Steigen und Weilerschiefer in der Climont-Gegend in steilen Falten mit einander alternieren und lieferte wiederum eine genaue petrographische Darstellung des Phyllitkomplexes mit seinen mannigfaltigen Varietäten und Abänderungen. Damit nahm er vom Oberrheingebiet endgültig Abschied, seine späteren Arbeiten behandeln andere Themata.

In den ersten Jahren nach der Gründung unseres Vereins hat Cohen mit Eifer und Liebe sich an fast allen Versammlungen beteiligt und wiederholt Vorträge gehalten, auch allerlei organisatorische Vorschläge gemacht. So sind mehrere seiner kleineren Arbeiten über südafrikanische Diamanten und Mineralien, über chemische Trennungsmethoden oder über einzelne Gesteine aus Mitteilungen auf diesen Versammlungen hervorgegangen. Der Oberrheinische geologische Verein wird das Andenken dieses Mitstifters und eifrigen Mitgliedes dauernd in Ehren halten!

W. Deecke.

Oberrheinischer geologischer Verein.

Verzeichnis der Mitglieder im Jahre 1907.

(Wir bitten um Mitteilung von Adressenänderungen.)
(Die mit * bezeichneten Mitglieder nahmen an der Versammlung in Wörth 1906 die mit § bezeichneten an der in Lindau 1907 teil).

	Eintrittsjahr
Alefeld, Georg, Dr. Chemiker, Darmstadt, Wittmannstr. 37.	1904.
Arnold, M., Oberlehrer, Diedenhofen.	1901.
Baechler Emil, Direktor d. Naturhist. Museums, St. Gallen.	1906.
Baltzer, Prof., Dr., Universität, Bern.	1903.
Baumann, Dr., Chemiker, Freiburg i. B., Mozartstr. 24.	1897.
Baur, E., Hütteninspektor, Wasseralfingen.	1903.
§**Baur,** Carl, Bergingenieur, Konstanz.	1898.
von Baur, Dr., Präsident a. D., Degerloch.	1877.
*§**Beck,** C., Dr., Stuttgart, Wagenburgstr. 10, z. Z. Rechner.	1890.
***Becker,** E., Dr., mineral. geolog. Institut Heidelberg.	1905.
Bekk, C., Bergwerks-Direktor a. D., Freiburg i. B., Maximilianstr. 30.	1902.
Beckenkamp, J., Professor Dr., Würzburg, Ziegelaustr. 8.	1888.
Beer, Pfarrer, Kolbingen, Post Mühlheim a. D.	1903.
***Benecke,** Prof. Dr. E. W., Straßburg i. Els., Göthestr. 43. Lebenslänglich.	Mitstifter 1817
Benecke, Wilh., Prof. Dr., Botanisches Institut, Kiel.	1892.
Bergeat, Prof. Dr., Klausthal i. Harz.	1898.
Berkenheier, Adler-Apotheker. Diedenhofen.	1901.
Bernett, W., Dr., Direktor der naturh. Gesellsch. Nürnberg.	1905.
§**Bernoulli,** Walter, stud. phil., Basel.	
Beurlen, C., Oberreallehrer, Aalen.	1903.
Beyerle, Carl, Rechtsanwalt, Konstanz.	1905.
Bischoff, Dr., Dürkheim, Pfalz. Lebenslänglich.	1882.
Boehm, Georg, Prof. Dr., Freiburg i. B., Schweighofstr. 14.	1895.
Boehringer, Michael, Syenitschleiferei, Lindenfels i. O.	1896.
Boettger, Prof. Dr., Frankfurt a. M., Sailerstr. 6.	1897.
*§**Botzong,** Carl, Dr. med., Neustadt a. H.	
*§**Bräuhäuser,** Manfred, Dr., Bezirksgeologe, Stuttgart.	1903.
von Branca, Prof. Dr., Geheimer Bergrat, Mineralog. geolog. Institut der Universität Berlin, Invalidenstr. 43.	1893.
Brauns, Prof. Dr., Bonn a. Rh., Mineralog. Inst.	1899.
Bretschneider, Prof. Dr., Stuttgart, Senefelderstr. 68 A I.	1903.
Broili, Dr., Privatdozent, palaeontolog. Institut, München, alte Akademie.	1900.

	Eintrittsjahr
*§**Bruhns,** Dr. Prof., Straßburg i. Els., Rupprechtsauer Allee 10.	1897.
Buchrucker, Dr., Bergwerks-Direktor, Freiburg i. B.	1891.
Bücking, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Brantplatz 3. Lebenslänglich.	1878.
Buri, Theodor, Lehrer, Konstanz.	1905.
*§**Buxtorf,** August, Dr., Privatdozent, Basel.	1900.
Caroli, W., Baurat, Freiburg i. B., Thurnseestr. 16.	1895.
Cathrein, Prof. Dr., Innsbruck, Universität, Lebenslängl.	1881.
Clessler, Hofrat, Stuttgart, Fangelsbachstr., Lebenslängl.	1887.
Crozel, Georges, Dr., Lyon, Rue neuve 4.	1900.
Dannenberg, A., Prof. Dr., Aachen.	1907.
Debus, Dr. H., Brombach bei Lörrach in Baden.	1899.
§**Deecke,** W., Prof. Dr., Freiburg i. B.	1898.
Delkeskamp, Rud. Dr., Assist. am mineralog. Institut der Universität Gießen.	1902.
Deninger Carl, Dr. Privatdoc., Freiburg i. B.	1906.
Dienst, Paul, Bergreferendar, Assist. geol. Inst. Marburg.	1907.
Dondelinger, M., Viktor, Ingenieur des mines Luxemburg.	1901.
Eberhardt, Prof., Esslingen.	1898.
von Eck, Prof. Dr., Stuttgart, Weißenburgstr. 4. B. 2.	1874.
Eisele, Hermann, Dr., Oberrealschule Göppingen.	1905.
Endriß, Prof. Dr., Stuttgart, Neue Weinsteige.	1885.
***Engel,** Pfarrer Dr., Klein-Eislingen, O.-A. Göppingen. Lebenslänglich.	1883.
Engel, Gruben-Direktor, Groß-Moyeuvre (Lothringen).	1901.
Entreß, Prof., Stuttgart, Johannesstr. 51.	1894.
Epstein, Leopold, Geologe, Stuttgart.	1904.
Erdmannsdörfer, Dr., Kgl. geolog. Landesanstalt, Berlin, Invalidenstr. 44.	1899.
*§**Ewald,** R., stud. geol., Heidelberg, Gaisbergstr. 60.	1905.
Eytel, Dr., Oberamtswundarzt, Spaichingen.	1898.
Eydt, C., Ingenieur, Luxemburg.	1901.
Finckh, Dr. Ludwig, Berlin N. 4, Invalidenstraße 44. geolog. Landesanstalt.	1899.
***Fischer,** K., Ingenieur, Frankfurt a. M., Friedrichstr. 47.	1904.
*§**Fischer,** Heinrich, Dr., Prof., Berlin S. 59, Hasenheide 73.	1906.
Fliegel, Dr. Gotth., K. Geologe, Berlin N. 4. Invalidenstr. 44.	1905.
§**Fraas,** Prof. Dr. Eberhard, Stuttgart, Naturalienkabinett.	1879.
***Franck,** Ernst, Privatier, Frankfurt a. M., Masquestr. 2.	1906.
***Freudenberg,** Wilhelm, Dr., Weinheim an der Bergstraße.	1902.
***Frey,** Apotheker, Wörth i. Els.	1899.
Frickhinger, H., Apotheker, Nördlingen.	1903.
Gagel, Kurt, Dr., Landesgeol., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Gaum, Fritz, Frankfurt a. M., Grünbergweg 28	1906.
Gaupp, Apotheker, Schwenningen.	1898.
Gauß, Prof., Heidenheim.	1903.
Gaiser, E. Dr. phil., mineralog. Institut, Heidelberg.	1903.
Geißinger, Konrad, Prof., Mannheim, Rennerhofstr. 15.	1900.
Gerhard, Dr., Gymnasialdirektor a. D., Gernsbach (Baden).	1877.
Gerhardt, Dr., Major a. D., Freiburg i. B., Thurnseestr. 57.	1899.
Gerland, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Geogr. Seminar der Universität.	1894.
***Gerock,** Apotheker, Straßburg i. E., Neudorf.	1906.
Geyer, Oberlehrer, Stuttgart, Silberburgstr. 165 II.	1893.
§**Göpfert,** Peter, cand. ing., Darmstadt, Viktoriastr. 73.	1907.
§**Götzger,** Carl, Privatier, Lindau. Linggstr.	1907.

	Eintrittsjahr
Grabau, Dr. Prof., Leipzig-(Leutzsch), Rathausstr. 1.	1880.
Grashoff, Prof. Dr., Karlsruhe, Wörthstr. 6.	1898.
Gräßner, P. A., Generaldirektor, Staßfurt.	1907.
Greim, G., Prof. Dr., Darmstadt, Alicestr. 19. Lebenslänglich.	1889.
Greppin, Dr., Chemiker, Basel, Riehenstr. 65.	1901.
***Gröber,** Paul, stud. philos., Straßburg i. Els., Universitätsplatz 3.	1904.
Grosser, Paul, Dr., Mehlem a. Rh.	1895.
§**von Groth,** Prof. Dr., München, XIII. Brieffach.	1873.
Gruß, Karl, Dr., Oberlehrer, Zillisheim i. Els.	1898.
Gugenhan, Max, Beirat, Stuttgart, Urbanstr. 72.	1906.
***Gutzwiller,** Dr. Prof. A., an der Oberrealschule, Basel, Weiherweg 22.	1892.
Haag, Prof., Stuttgart, Kernerstr. 69. Lebenslänglich.	1888.
Haarmann, Erich, Bergreferendar, Charlottenburg, Giesebrechtstr. 18.	1907.
Haehnle, Otto, Dr., Fabrikdirektor, Giengen a. Br.	1898.
Hahn, Alexander, Idar a. D., Nahe. Lebenslänglich.	1891.
Haid, Geh. Hofrat, Prof. Dr., technische Hochschule, Karlsruhe.	1892.
Hamm, Julius, Forstmeister, Karlsruhe, Sophienstr. 26.	1888.
Hauff, Bernhard, Fabrikant, Holzmaden, O.-A. Kirchheim.	1888.
Haug, Albert, Professor, Ulm a. D.	1905.
***Haupt,** Assistent, Großherzogl. Museum, Darmstadt.	1906.
Haßlacher, H., Bergreferendar, Bonn a. Rh., Kaiserstr. 75.	1907.
§**Heim,** A., Prof. Dr., Polytechnikum, Zürich.	1903.
Henrich, L., Frankfurt a. M., Neue Zeil 68.	1900.
Hergesell, Prof. Dr., Leiter des meteorol. Dienstes, Straßburg i. E.	1893.
Hermann, Dr. Paul, Kaiserl. Geologe, Windhuk, Deutsch-Südwestafrika.	1904.
***Heß,** Dr., Duisburg, Realschulstr. 98.	1898.
Hieber, H., Kauffmann, Stuttgart, Olgastr. 78.	1898.
Hildebrand, O., Dr., Jena, Samenbergstr. 2.	1901.
Hintze, Prof. Dr., mineralog. Institut der Universität Breslau.	1878.
Hoek, Henry, Dr., Freiburg i. B., Mozartstr. 18.	1902.
***Hoelzle,** Albert, Apotheker, Kirchheim u. T.	1902.
Hof, Otto, Baurat, Offenburg (Baden)	1890.
Holland, Oberförster, Heimerdingen, Württemberg.	1893.
Holzapfel, Dr. Prof., Straßburg i. E.	1899.
Honsell, Oberbergrat bei der Domänen-Direktion, Karlsruhe, Sonntagstr. 3.	1895.
***§Hueber,** Dr., Generaloberarzt a. D., Ulm a. D.	1903.
Hübler, Adolf, Prof., Krefeld.	1900.
von Huene, Prof. Dr., Privatdozent, Tübingen.	1898.
Hug, Otto, Dr., Geologe, Bern.	1894.
Hugi, E., Dr., Privatdozent, geolog. Inst. Bern.	1907.
§**Hummel,** E., Reallehrer, Konstanz.	1905.
Hundeshagen, Dr., Chemiker, Stuttgart, Herdweg 46.	1898.
Janensch, W., Dr., Assistent a. Geol. pal. Institut d. Mus. für Naturk., Berlin N-4, Invalidenstraße 43.	1900.
Janß, Direktor, Lindenfels i. O.	1896.
Joos, Carlos, stud. geol., Stuttgart, Rosenbergstr. 69.	1903.
***Kaiser,** E., Prof. Dr., Gießen, Universität.	1899.
Kayser, Prof. Dr., Marburg, Universität.	1892.
***Keilhack,** Prof. Dr., Landesgeologe, Berlin W., Wilmersdorf, Bingerstr. 59.	1902.

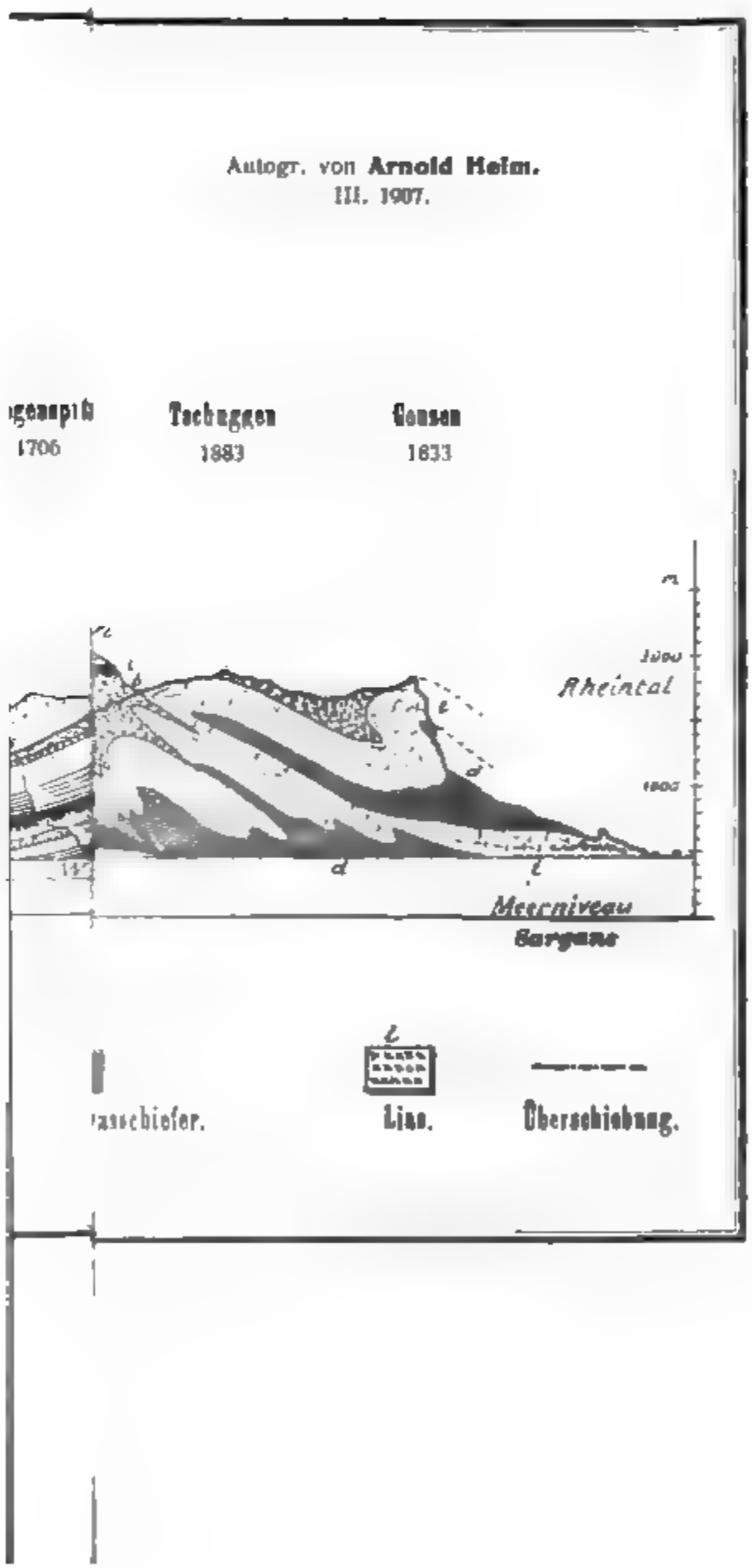
	Eintrittsjahr
Keßler, Paul, cand. geol., Saarbrücken, Pertestr.	1907.
§**Kinkelin,** Prof. Dr., Frankfurt a. M., Parkstr. 52.	1884.
Klaatsch, Prof. Dr., Heidelberg, Römerstr. 31.	1899.
Klautsch, Dr., Bezirksgeol., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Klemm, Prof. Dr., Landesgeologe, Darmstadt, Wittmannstraße 15.	1892.
Knapp, Hüttenverwalter, Königsbronn.	1898.
Knod, Dr., Trarbach a. d. Mosel.	1907.
Koch, Geh. Baurat und Professor an der technischen Hochschule, Darmstadt.	1896.
von Koenen, Geh. Bergrat, Prof. Dr., Göttingen.	1899.
Koenig, Karl August, Gas- und Wasserwerks-Direktor, Offenbach a. M.	1904.
*§**König,** Karl, Freiburg i. B., Zasiusstraße 6.	1904.
Koken, E., Prof. Dr., Tübingen.	1896.
Korthals, W. C., Heidelberg, Hauptstr. 138.	1895.
*§**Kraenker,** J., Dr. phil., Straßburg, Graumannsgasse 11.	1906.
Krahmann, Max, Berg.-Ingen., Berlin NW. 23, Händelstr. 6.	1894.
Kranz, Oberleutnant im II. Lothr. Pionierbatt. No. 20, Metz.	1904.
Krause, G., Dr. P., Kgl. Bezirksgeologe, Eberswalde.	1905.
Kreuzer, Karl, Syenitschleiferei, Lindenfels i. O.	1896.
Krimmel, Prof. Dr., Stuttgart, Wiederholdstr. 8.	1887.
Kühn, Dr., Landesgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Lachmann, Dr., prakt. Arzt, Ueberlingen.	1880.
§**Lang,** K. stud. rer. nat., Stuttgart, Hegelstr. 17.	1907.
***Langenbeck,** Dr., Oberlehrer, Straßburg i. E., Kaiser Friedrichstr. 8.	1883.
Lehmann, Prof. Dr., Kiel. Lebenslänglich.	1882.
Leiber, Adolf, Dr., Assistent am zool. Institut Würzburg.	1902.
Leiner, Otto, Apotheker, Konstanz.	1905.
Lenk, H., Prof. Dr., Erlangen.	1907.
Leppla, Dr., K. preuß. Landesgeologe, Berlin N., Invalidenstraße 44.	1894.
*§**Lepsius,** Prof. Dr., Geh. Oberbergrat, Darmstadt, Vorstand.	1873.
Leube, Gustav, Dr., Fabrikant, Ulm.	1898.
Liefeld, Theodor, Amerikanischer Konsul, Freiburg.	1900.
§**van Lier,** Bergingenieur, Basel, Socinstr. 2.	1907,
Linck, Ed., Prof. Dr., Geh. Hofrat, Universität Jena.	1883.
Linden, Maria, Gräfin v., Dr., Frl., a. zoolog. Institut Bonn.	1891.
Loos, Th., Dr., Oberlehrer, Friedberg, Hessen.	1904.
***Lorenz,** Th. Dr., Privatdozent, Marburg.	1898.
***Lossen,** A., Bergreferendär, Heidelberg, Rohrbachstr. 44.	1900.
Lubberger, Baurat, Freiburg i. B., Lessingstr. 12.	1880.
Lüdecke, Prof. Dr., Halle a. S., Blumentalstr. 8.	1896.
*§**Marmein,** E., Prof., Ulm, Heimstr. 31.	1901.
Maske, E., Dr., Assistent am geolog. Museum, Göttingen.	1901.
Mauch, Ch., Prof., Stuttgart, Relenbergstr. 69.	1879.
Mayer, Kreissekretär, Offenburg.	1875.
*§**Meigen,** W., Dr., Privatdozent, Freiburg i. B., Hildastr. 54.	1900.
Menzel, Hans, Dr., Geologe, Berlin, Invalidenstr. 44.	1905.
***Mey,** Oskar, Fabrikbesitzer, Bäumenheim (Bayern).	1903.
*§**Meyer,** Hermann, stud. geol., Freiburg i. B., geol. Inst. d. Universität.	1905.
Mühlberg, Fr., Prof. Dr., Aarau (Schweiz).	1899.
§**Müller,** Rektor, Tuttlingen.	1898.
§**Müller,** Eugen, Professor Dr., Konstanz.	1905.
***Müller,** Philipp, Professor, Konstanz.	1905.

	Eintrittsjahr
Naumann, Ernst, Dr., Bezirksgeologe, Berlin.	1907.
***Neumann,** L., Dr., Professor a. d. Universität, Freiburg i. B., Maximilianstr. 4.	1895.
Neumann, Richard, Dr. Assistent, Freiburg i. B., Maximilianstr. 4.	1902.
Neischel, Dr., Major a. D., Nürnberg.	1905.
Nies, Dr., Professor an der Realschule Mainz.	1879.
Oberdorfer, R., Dr. phil., Ludwigsburg, Kirchstr. 29.	1903.
***Oebekke,** Prof. Dr., München, Techn. Hochschule.	1902.
Osann, A., Dr., Prof. d. Miner. a. d. Univers. Freiburg i. B.	1889.
***§Paulcke,** Dr., Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe, z. Z. stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer, Bachstr. 28.	1900.
Petersen, Prof. Dr., Frankfurt a. M., gr. Hirschgraben.	1884.
Petraschek, W., Dr., Sektionsgeologe der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien III, Rasumoffskygasse 23.	1907.
Petry, H., Dr. Prof., Luxemburg.	1901.
Petzold, Gustav, Chemiker, Offenbach a. M., Biebererstr. 35.	1904.
Philipp, Hans, Dr., Assistent am geologischen Institut der Universität Jena.	1899.
Philippi, E., Prof. Dr., Jena.	1898.
Philippson, A., Professor, Universität Halle a. S.	1905.
§Plieninger, Prof. Dr., Hohenheim.	1899.
***Pompecky,** Prof. Dr., Universität Göttingen.	1893.
§Preiswerk, Dr., Privatdozent, geolog. Institut, Basel.	1900.
Prendel, Prof. Dr., Universität Odessa.	1889.
***§Rau,** Karl, Dr., Forstamtmann, Schussenried.	1898.
Rauff, Prof. Dr., Berlin W., Kurfürstendamm 187.	1898.
Rebmann, Oberschulrat, Karlsruhe i. B.	1900.
Recht, Dr., Oberlehrer am Gymnasium Markirch, O.-Elsaß.	1898.
Reckstad, John, Christiania, Kronprinzstr. 10.	1902.
Regel, Fritz, Prof. Dr., Würzburg, Uhlandstr. 12.	1900.
Regelmann, Karl, Dr., Landesgeol. Stuttgart, Cottastr. 3.	1896.
***§Regelmann,** Chr., Rechnungsrat am statist. Landesamt, Stuttgart, Cottastr. 3.	1877.
§Rehlen, W., Magistratsrat, Nürnberg, Sulzbacherstr. 22.	1905.
Reihlen, Dr. med., Stuttgart, Augustenstr. 41.	1897.
***§Renck,** Jul., stud. chem., Offenbach a. M., Wilhelmspl. 18.	1905.
***Rettich,** Prof. an der Oberrealschule Stuttgart, Lindenspürstr. 13a.	1879.
***Rödel,** S., kgl. Reallehrer, Speyer a. Rh., Königstr. 16.	1904.
Rose, Dr. Prof., Straßburg i. Els., Schwarzwaldstr. 36. Lebenslänglich.	Mitstifter 1871
Rosenbusch, Dr., Geh. Rat, Prof., Heidelberg.	Mitstifter 1871
Roser, Philipp, Dr., Heidelberg, Bahnhofstr. 5.	1897.
§Rothpletz, Aug., Prof. Dr., München, Universität.	1902.
Rudolph, Dr. Prof., Straßburg i. Els., Sleidanstr. 3.	1895.
Rüst, Dr. med., Hannover. Lebenslänglich.	1882.
Ruska, Prof. Dr., Heidelberg, Lutherstr. 47.	1903.
Salfeld, Hans, Dr., Mineral. Institut, Göttingen.	1905.
***§Salomon,** W., Dr., Heidelberg, Professor, Universität, Uferstraße 36.	1898.
§Sauer, A., Prof. Dr., technische Hochschule, Stuttgart.	1889.
Schalch, Ferd., Dr., Bergrat, Karlsruhe, Geol. Landesanst.	1891.
Schariri, Oberförster, Tuttlingen.	1898.
Schauf, W., Prof. Dr., Frankfurt a. M., Röderbergweg 35.	1896.
Scheid, Carl, Prof. Dr., Freiburg (Oberrealschule).	1900.

	Eintrittsjahr
von Schilling, E., Ingenieur, Karlsruhe, Kriegstr. 54.	1900.
Schips, Schulinspektor, Schloß Neresheim.	1903.
Schlippe, Oscar, Dr., Leipzig-Gohlis, Menckestr. 18.	1885.
***Schloßmacher,** Carl, stud. geol., Heidelberg, Scheffelhaus.	1906.
Schlumberger, Jul., Rentner, Gebweiler i. E. Lebenslänglich.	1881.
Schlumberger, Präsident, Gebweiler i. E., Lebenslänglich.	1881.
Schlumberger, Dr. von, Gebweiler i. Els.	1902.
§**Schmid,** Gustav, Bergreferendär, Bonn, Weberstr. 2a.	1907.
Schmidle, W., Direktor des Lehrerseminars II, Karlsruhe.	1904.
§**Schmidt,** Carl, Prof. Dr., Universität Basel, Hardtstr. 107.	1888.
Schmidt, Robert, Privatier, Endingen. Lebenslänglich.	1888.
Schmidt, Adolf, Prof. Dr., Heidelberg, Zwingerstr. 2.	1879.
*§**Schmidt,** A., Prof. Dr., Geh. Hofrat, Stuttgart, Hegelstr.	1892.
*§**Schmidt,** Martin, Dr., Landesgeologe, Stuttgart.	1905.
***Schmierer,** Th., Dr., Landesgeologe, Berlin.	
***Schnarrenberger,** Dr., Landesgeologe, Karlsruhe, Weinbrennerstraße 3	1901.
Schötensack, Dr. phil., Heidelberg, Blumenstraße.	1902.
***Schollmeyer,** Geheimrat, Oberbergrat a. D., Freiburg.	1905.
Schopp, Prof. Dr., Darmstadt, Eichbergstr. 4.	1879.
***Schottler,** Wilhelm, Dr., Landesgeologe, Darmstadt, Martinstraße 93.	1899.
Schröder, H., Dr., Landesgeologe, Berlin.	1906.
*§**Schütze,** Ewald, Dr., Assistent am Naturalien-Kabinett, Stuttgart.	1900.
Schulze-Hein, H., Zahnarzt, Frankfurt a. M., Eschenheimer-Anlage 31.	1904.
Schultze, Dr., Medicinalrat, Freiburg i. B., Maria-Theresienstraße 9.	1902.
***Schumacher,** E., Dr., Bergrat, Landesgeologe, Straßburg, Nikolausring 9, Lebenslänglich.	1882.
***Schwarzmann,** Prof. Dr. Max, Karlsruhe, Gartenstr. 37.	1905.
Seebach, Dr. Max, Assistent am miner. Institut Heidelberg.	1905.
§**v. Seidlitz,** W., Dr., Assistent, Straßburg, geol. Inst. d. Universität.	1906.
§**Seith,** Oberrealschuldirektor, Freiburg i. B.	1906.
Seligmann, Bankier, Coblenz, Schloßrondel 18. Lebenslänglich.	1882.
***von Seyfried,** Dr., Major a. D., Straßburg i. Els., Schiltigheimer Platz 11.	1880.
Soellner, Julius, Dr., Privatdozent am mineralog. Institut, Freiburg i. B., Hebelstr. 40.	1898.
Soendrop, Dr., Geologe, Berlin N 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Solms-Laubach, Graf, Prof. Dr., Straßburg i. Els. (bot. Garten).	1874.
***Sommerfeldt,** Dr., Professor, Tübingen.	1903.
Spandel, Erich, Verleger, Nürnberg.	1905.
***Spitz,** W., stud. geolog., Heidelberg, Hauptstr. 34.	1905.
§**Stahlecker,** Eugen, Dr., Rektor, Tübingen.	1907.
***Steinmann,** Dr., Geh. Oberbergrat, Professor, Universität Bonn a. Rh., Königstr. 97.	1879.
Steinwachs, Hans, Bergingenieur z. Zt. Marokko, Berlin, Invalidenstraße 43.	1904.
Steuer, Dr., Bergrat, Landesgeol., Darmstadt, Liebigstr. 37.	1900.
Stille, H., Dr., Privatdozent und Geologe a. d. Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1904.
Stoltz, Carl, Dr. Prof., Oberl., Darmstadt, Eichbergstr. 4.	1904.
*§**Straßer,** R., Prof., Heidelberg, Werderstr. 32.	1905.

	Eintrittsjahr
§**Strelin,** Hugo. cand. Ing., München, Carlsplatz 20 II.	1907.
Strübin, Dr. Carl, Liestal (Schweiz).	1905.
§**Stutzer,** O., Dr., Bergakademie, Freiberg i. S.	1907.
*§**Tafel,** V., Ingenieur, Freiburg i. B., Schwimmbadstr. 9.	1897.
Tecklenburg, Großh. Geh. Bergrat, Darmstadt, Hermannstraße 12.	1879.
Thürach, H., Prof. Dr., Landesgeologe, Karlsruhe, Landesanstalt.	1889.
Tilmann, Dr., Bonn a. Rh., geol. Inst. d. Universität.	1907.
Tobler, Dr., Privatdozent, mineral. geol. Institut, Basel.	1897.
Tornquist, Alex., Prof. Dr., Königsberg i. Pr.	1894.
Uhlig, Dr. Karl, Prof., z. Z. in Ost-Afrika, Dar-es-Salam.	1899.
Uhlrich, Dr. A., Leipzig, Weststr. 66.	1885.
Verloop, J. H., cand. phil., Basel, geol. Inst.	1907.
Vogel, Heinr., Berghauptmann a. D., Präsident d. Naturhist.	1904.
Ver. der preuß. Rheinl. u. Westph., Bonn a. Rh.	1872.
Völzing, K., cand. rer. nat., Offenbach a. M., Herrenstr. 32.	
Wagner, Gustav, Privatmann, Achern (Baden).	1900.
Wahnschaffe, Prof. Dr., Geheim. Bergrat, Charlottenburg,	1904.
Herderstr. 11.	1907.
Walther, K., Dr., Assistent am mineralog. Institut, Jena.	1900.
§**Wanner,** Dr., Privatdoc., Bonn, Goethestr. 8.	1905.
§**Weber,** Dr. M., München, Arcisstr. 46 I.	
Weber, Fr., Dr., Oberbürgermeister, Konstanz.	1907.
*§**Weigand,** Prof. Dr., Oberlehrer an der Realschule Straßburg i. Els., Schießrain 7.	1878.
Weinschenk, Dr. E., Prof., Universität, München, Bavariaring 23.	1893.
Weißermel, Dr., a. d. geol. Landesanstalt Berlin, Invalidenstraße 44.	1900.
*__Welter,__ Otto, Dr. phil., Geol. Inst. Bonn.	1903.
Wepfer, Oberbergrat a. D., Stuttgart, Rotebühlstr. 62.	1901.
§**Wepfer,** Emil, cand. geol., Straßburg, Fischartstr. 2 II.	1907.
*__van Werveke,__ Dr., Bergrat, Landesgeologe, Straßburg, Adlergasse 11. Lebenslänglich.	1882.
Wiegers, Fritz, Dr., Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt, Berlin N., Invalidenstr. 44.	1900.
*§**Wilckens,** Otto, Dr., Privatdozent und I. Assistent am geolog. Institut, Bonn, Universität.	1902.
von Willmann, Erich, Dipl. Ing., Darmstadt, Martinstr. 36.	1904.
Wirth, K., Notar, Weiler i. Allgäu.	
Wittich, Dr., Darmstadt.	1896.
Woelfing, Dr. Prof., Stuttgart, Hackländerstr. 38.	1893.
Wülfing, Dr., Prof., Danzig, Techn. Hochschule.	1889.
Wüst, E., Dr., Privatdozent, Halle a. S., Händelstr. 10.	1902.
Wundt, Ober-Baurat, Stuttgart, Kernerstr.	1883.
*__Zenetti,__ Paul, Dr., Lyceal-Prof., Dillingen a. D.	1903.
Zinndorf, Offenbach a. M., Senefelderstr. 35.	1899.
Zoller, Professor am Obergymnasium Rottweil.	1897.

Tafel VIII.


Autogr. von Arnold Heim.
III. 1907.
geanpitz
1706
Tschaggen
1883
Gossen
1633
m
1000
Rheintal
1000
Meeresniveau
Sargans
Lias.
Überschiebung.

Berichte

über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins.

41. Versammlung zu Ulm a. D.

am 21. April 1908.

Mit 18 Textfiguren und 2 Tafeln.

J. Langs Buchdruckerei :: Karlsruhe i. B. 1909.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Vorbemerkungen 3

Tagung in Ulm a. D. 1908:

I. Bericht über die Sitzungen 5
Topographische und geologische Karten und wichtigste Literatur über das Exkursionsgebiet . . 10
II. Berichte über die Vorträge und Exkursionen . 13

a) Exkursionsberichte:

1. **Fraas, E.,** Bericht über die Exkursionen in der Umgebung von Ulm, mit 7 Textfiguren 13
2. **Rau, K.,** Exkursionsbericht Schussenried-Federsee am 24. April, mit 1 Torf-Profil 30

b) Vorträge:

1. **Regelmann, C.,** Gibt es einen Abbruch der Juratafel am Donautalrand bei Ulm (eine tektonische Studie), mit 5 Textfiguren und 1 Karte 39
2. **Bräuhäuser, M.,** Über die Diluvialbildung des Stuttgart-Cannstatter Tales 51
3. **Schnarrenberger, K.,** Tektonik des Elztales, mit 3 Textfiguren 56
4. **Freudenberg, W.,** Das mesozoische Alter des Adula-Gneißes, mit 3 Profilen 61

Anhang.

Mitgliederverzeichnis . . . . . I—VII

Vorbemerkung.

Die früheren **Versammlungen des Oberrhein. geologischen Vereins** fanden statt: 1. Herbst 1879 zu Rothenfels; 2. Frühjahr 1872 zu Heidelberg; 3. Herbst 1872 zu Gernsbach; 4. Frühjahr 1873 zu Karlsruhe; 5. Herbst 1873 zu Mannheim; 6. Frühjahr 1874 zu Freiburg; 7. Herbst 1874 zu Barr; 8. Frühjahr 1875 zu Donaueschingen; 9. Frühjahr 1876 zu Baden; 10. Frühjahr 1877 zu Stuttgart; 11. Frühjahr 1878 zu Altbreisach; 12. Frühjahr 1879 zu Auerbach a. d. Bergstraße; 13. Frühjahr 1880 zu Konstanz; 14. Frühjahr 1881 zu Gebweiler; 15. Frühjahr 1882 zu Dürkheim i. d. Pfalz; 16. Frühjahr 1883 zu Lahr i. Baden; 17. Frühjahr 1884 zu Frankfurt a. M.; 18. Frühjahr 1885 zu Stein a. Rh.; 19. Frühjahr 1886 zu Niederbronn, Elsaß; 20. Frühjahr 1887 zu Metzingen, Württemberg; 21. Frühjahr 1888 zu Oberschaffhausen im Kaiserstuhl; 22. Frühjahr 1889 zu Aschaffenburg; 23. Frühjahr 1890 zu Sigmaringen; 24. Frühjahr 1891 zu Wolfach; 25. Frühjahr 1892 zu Basel; 26. Frühjahr 1893 zu Hohenheim; 27. Frühjahr 1894 zu Landau i. d. Pfalz; 28. Frühjahr 1895 zu Badenweiler; 29. Frühjahr 1896 zu Lindenfels i. O.; 30. Frühjahr 1897 zu Mülhausen i. E.,; 31. Frühjahr 1898 zu Tuttlingen; 32. Frühjahr 1899 zu Marburg i. H.; 33. Frühjahr 1900 zu Donaueschingen; 34. Frühjahr 1901 zu Diedenhofen; 35. Frühjahr 1902 zu Freiburg i. Br.; 36. Frühjdhr 1903 zu Nördlingen im Ries; 37. Frühjahr 1904 zu Offenbach a. M.; 38. Frühjahr 1905 zu Konstanz am Bodensee; 39. Frühjahr 1906 in Wörth a. S.; 40. Frühjahr 1907 zu Lindau i. Bodensee; 41. Frühjahr 1908 zu Ulm a. D.

Von den **Berichten** über diese Versammlungen wurden die vierzehn ersten im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie" veröffentlicht und finden sich

1.—4.	Bericht	(1871—73)	Jahrb.	Min.	**1873,**	520—535;
5.	„	(1873)	„	„	**1874,**	280—288;
6.	„	(1874)	„	„	**1875,**	63—72;
7.	„	(1874)	„	„	**1875,**	73—76;
8.	„	(1875)	„	„	**1875,**	937—958;
9.	„	(1876)	„	„	**1876,**	741—760;
10.	„	(1877)	„	„	**1877,**	693—700;
11.	„	(1878)	„	„	**1878,**	715—721;
12.	„	(1879)	„	„	**1879,**	862—869;
13.	„	(1880)	„	„	**1880,**	II. 301—306;
14.	„	(1881)	„	„	**1882,**	I. 238—242.

Von da ab erschienen die „Berichte" als selbständige Veröffentlichungen unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers.

Diese letzteren (15. Bericht 1882 bis 37. Bericht 1904) werden (soweit der Vorrat reicht) zum Preise von Mk. —.50 für das Exemplar durch den Rechner (Dr. Beck, Stuttgart) abgegeben. Das Doppelheft 1906/07 zu M. 1.—.

Die vom Verein herausgegebene **Tektonische Karte Südwestdeutschlands,** 4 Blatt im Maßstabe 1:500000, 1898 kann, soweit Vorrat

reicht, von den Vereinsmitgliedern durch den Schriftführer Prof. Dr. Paulcke, Karlsruhe i. B., Techn. Hochschule, Geol. Institut, zum herabgesetzten Preise von Mk. 1.— für alle 4 Blätter; zu Mk. —.60 für das einzelne Blatt; wozu noch Mk. —.30 für Porto u. Verpackung kommen, bezogen werden. Nichtmitglieder können sie zum Preise von Mk. 3.— durch den Verlag von J. Perthes in Gotha beziehen. Einzelblatt Mk. 1.50.

Der **Vorstand** des Vereins besteht zur Zeit aus den Herren: Geh. Oberbergrat Prof. Dr. Lepsius, Darmstadt, Vorsitzender, und Professor Dr. Paulcke, Karlsruhe i. B., stellvertr. Vorsitzender und Schriftführer.

Der Schatzmeister des Vereins ist Herr Dr. C. Beck, Stuttgart, Wagenburgstraße 10.

Manuskripte von den Exkursionsberichten und Vorträgen müssen bis spätestens 1. Juni an den Schriftführer eingesendet werden, da sonst rechtzeitige Ausgabe der Berichte nie möglich ist.

Bericht über die Tagung in Ulm.

Zu der geselligen Zusammenkunft am 21. April hatte die Museumsgesellschaft von Ulm in liebenswürdiger Gastfreundschaft den oberrheinischen Geologen ihre stimmungsvollen Räume zur Verfügung gestellt. Begrüßungs- und Dankesworte wurden gewechselt.

Am 22. April, vormittags 9 Uhr, eröffnete der Vorsitzende Herr Lepsius die Versammlung in der Aula des Gymnasiums und begrüßte alle Erschienenen. — Als Vertreter der Stadt übermittelt Herr Stadtrat Klein das Bedauern des Herrn Oberbürgermeisters, nicht selbst die oberrheinischen Geologen begrüßen zu können, und entbietet ihnen den Willkommengruß der Stadt Ulm. Herr Lepsius dankt dem Vertreter der Stadt für den freundlichen Empfang.

Herr Oberstudienrat Dr. Neuffer begrüßt als Vertreter der Ulmer Lehranstalten die Versammlung und heißt sie in den Räumen des Gymnasiums als Hausherr willkommen, wofür Herr Lepsius gleichfalls besten Dank ausspricht.

Der Vorsitzende des Vereins, Herr Lepsius, teilt mit, daß der Mitgliederstand 329 erreicht hat, er dankt dem Schriftleiter für die Herausgabe des letzten Berichtbandes, der die Versammlungen von Wörth und Lindau umfaßt. Zu Ehren der verstorbenen Mitglieder Dr. E. Schütze, Stuttgart und Bergwerksdirektor a. D. C. Bekk, Freiburg i. Br. erheben sich die Anwesenden von den Sitzen.

Stand der Vereinsmitglieder.

Seit Veröffentlichung des letzten Berichtes (der 40. Versammlung zu Lindau i. B.)

starben:

Schütze, Ewald, Dr. Custos, Kgl. Naturalienkabinet Stuttgart
Bekk, Cäsar. Bergwerksdirektor Freiburg.

ausgetreten:

v. Schilling, Ingenieur, Ortenberg i. B.

neu eingetreten sind 1908:

Andrée, K., Dr., Assistent der Bergakademie Clausthal,
Bachmann, O., Dr., Apotheker, München,
Balthazar, Jean, Bonn a. Rh.,
Dietrich, W., Dr., Ulm a. D.,
Dietlen, R., Dr., Oberstabsarzt a. D., Urach,
Dulk, Max, Baurat, Reutlingen,
Eck, Otto, stud. geol., Berlin NW. 23, Flotowstr. 4,
Gerth, Heinrich, Dr., Frankfurt a. M., Oedenweg 59,

Grabendörfer, Professor, Dr., Freiburg i. Br.,
Greif, O., Bergingenieur, Göttingen,
Groß, Dr., Direktor, Schussenried,
Haizmann, Wilhelm, Dr., Professor, Gmünd,
Horn, Erich, cand. rer. nat., Freiburg i. Br., Zähringerstr. 80,
Höfle, J., Dr., Assistent, Techn. Hochschule, München,
Kallhardt, Friedr., Assistent, mineral. Institut, Straßburg,
Krauß, Friedr., Fabrikant, Ravensburg,
Maier, Pfarrer, Einzingen b. Ulm,
Mähler, Jos., Professor, Freiburg,
Muff, Landgerichtsrat, Reutlingen,
Münst, Max, Forstassessor, geol. Landesanstalt Stuttgart,
Peyer, Bernhard, stud. rer. nat., Schaffhausen,
Schad, Dr., Oberreallehrer, Ehingen a. D.,
Schwenk, Carl, Kommerzienrat, Ulm,
Speyer, Karl, cand. geol., München, Schönfeldstr. 30, Hhs.,
Tafel, Albert, Dr., Stuttgart,
Thenn, Fr., Rentier, München, Rumfordstr. 19,
Vogel, Karl, Professor, Stuttgart,
Weigelin, A., Bauinspektor, Plochingen,
Werth, Emil, Dr., Steglitz-Berlin.

Stand der Mitglieder im letzten Jahre .	310
Zugang	29
	329
Abgang	3
Stand der Mitglieder heute	336

Der Schriftführer Herr Paulcke regt an, den literarischen Tauschverkehr mit anderen Vereinen zu regeln. Da der Verein keine Bücherei besitzt, wurden die bisher im Tausche erhaltenen Berichte und Zeitschriften stark verzettelt. Es soll nun diese Angelegenheit derart geregelt werden, daß derjenige, welcher getauschte Publikationen erhält, dagegen Berichte des Vereins abgeben kann. Die Berichte des Vereins erhält er zu dem vom Schatzmeister kalkulierten Preis.

Die Versammlung erklärt sich damit einverstanden.

Herr C. Beck-Stuttgart beantragt, daß der Rechner des Vereins in Zukunft in den Satzungen nicht mehr als „Beamter" des Vereins, sondern als Vorstandsmitglied bezeichnet wird.

§ 4 der Satzungen soll demnach in Zukunft lauten: „Der Vorstand: Dieser besteht aus einem Vorsitzenden, dessen Stellvertreter, welcher gleichzeitig Schriftführer ist, und dem Kassenführer. Die Vorstandsmitglieder besorgen ihre Ämter unentgeltlich".

Die Versammlung erklärt sich mit dieser Änderung der Satzungen einverstanden.

Es folgt der Rechenschaftsbericht des Herrn C. Beck, der von den Rechnungsprüfern Cleßler und Fraas geprüft worden ist. Herr Fraas berichtet, daß die Prüfer alles in vorzüglicher Ordnung befunden haben und spricht dem Schatzmeister Herrn C. Beck-Stuttgart Anerkennung und Dank aus. Herr Lepsius dankt im Namen der Versammlung und des Vereins für die mühevolle Verwaltung.

Rechnungsabschluß 1907/08.

Einnahmen:

Kassenstand am 1. April 1907	Mk.	576.38
Eintrittsgelder	«	62.—
Jahresbeiträge, laufende und verfallene . . .	«	333.50
Verkaufte tektonische Karten	«	13.05
Verkaufte Jahresberichte	«	26.30
Überschuß der Exkursionskasse in Lindau . .	«	22.14
Zins aus den Kapitalien	«	400.20
Verloster $^1/_{2000}$er $3^1/_2$% Rhein. Hypothekenbank-Pfandbrief	«	2005.95
	Mk.	3439.52

Auslagen:

Druckerrechnung Lang für Jahresberichte 1906 und 1907	Mk.	1347.90
Tektonische Übersichtskarte von L. van Werveke .	«	18.85
500 Exemplare der Tafeln von C. Schmidt . .	«	100.—
Clichée zu Tafel I, Jahresbericht 1907 . . .	«	28.09
Clichées, tektonische Karten, Profile von A. Heim .	«	138.55
500 Exkursionsprogramme	«	22.—
Versandkosten derselben	«	14.26
Steuer und Gemeindeumlage in Karlsruhe . .	«	14.04
Auslagen bei der Lindauer Versammlung .	«	60.60
Auslagen des Schriftführers	«	40.—
Auslagen des Kassenführers	«	19.80
Bankierkosten	«	3.29
Anschaffung $^1/_{500}$er 4% Frankfurter Hypoth.-Bk.-Pfandbr.	«	506.90
Anschaffung $^1/_{1000}$er 4% Frankfurter Hypoth.-Bk.-Pfandbr.	«	987.55
	Mk.	3301.83

Einnahmen	Mk.	3439.52
Ausgaben	«	3301.83
Kassenstand am 1. April 1908	Mk.	137.69

Vermögensberechnung.

Legat des † Herrn Professor Dr. Nies, nom., von 1895	Mk.	5000.—
Geschenk des Frl. A. Nies, nom., von 1895 . .	«	3000.—
Wertpapiere nach Nennwert	«	2000.—
Kassenstand	«	137.69
	Mk.	10137.69
Das Vermögen betrug am 1. April 1907 . .	Mk.	11076.38
somit Vermögensabnahme seit dem letzten Jahre .	Mk.	938.69

Stuttgart, den 1. April 1908.

Der Kassenführer Dr. C. Beck.

Die Richtigkeit obiger Rechnungsaufstellung beurkunden

Stuttgart, den 14. April 1908.

Geh. Hofrat Cleßler. Prof. Dr. E. Fraas.

W. Paulcke schlägt vor, in Zukunft Sonderdrucke der Exkursionsberichte und Profile nach Bedarf in größerer Auflage zu drucken. Es sollen in Zukunft gegen Ersatz der Kosten diese kleinen Exkursionsführer an Interessenten abgegeben werden können, da es besonders für Führer größerer Exkursionen (von Hochschulen und Mittelschulen) wertvoll ist, den Teilnehmern gedruckte Erläuterungen in die Hand zu geben.

Bestellungen auf derartige Sonderdrucke müssen vor Drucklegung der „Berichte" an den Schriftführer des Vereins schriftlich gerichtet werden, damit die Auflage darnach bemessen werden kann.

Die Versammlung erklärt sich mit diesem Vorschlag einverstanden.

Als Ort für die nächste Versammlnng schlägt Herr Fraas Heidelberg vor.

Mit diesem Vorschlag erklärt sich die Versammlung einstimmig einverstanden, und Herr Salomon-Heidelberg wird zum Geschäftsführer für die Heidelberger Tagung gewählt.

Hierauf bittet Herr Lepsius die Herren Fraas und Sauer die Erläuterungen zu den Exkursionen zu geben, und spricht den Herren schon jetzt den herzl. Dank des Vereins aus, daß sie die Güte gehabt haben, die Exkursionen vorzubereiten.

Erläuterungen zu den Exkursionen und Vorträge.

Zu den Exkursionserläuterungen der Herren Fraas und Sauer waren einige instruktive Profile gedruckt worden, die zur Verteilung gelangten.

Herr Fraas und Sauer berichteten hierauf über die in Aussicht genommenen Exkursionen in Jura, Tertiär und Diluvium (siehe Exkursionserläuterungen).

Darauf folgte nach kurzer Pause die Reihe der Vorträge.

Zuerst sprach Herr Chr. Regelmann-Stuttgart: „Über den Abbruch der Juraplatte am Donautalrand" (siehe Vortr. 1).

Herr Regelmann-Stuttgart legte schöne Stücke seltener Gillimanitgneiße aus dem Murgtalgebiet und eine Reihe von Granuliten vor, welche letztere neue Vorkommnisse für den Schwarzwald darstellen.

Er sprach über Protoklase und Kataklase bei Schwarzwälder Graniten und demonstrierte Pseudomorphosen aus dem Buntsandstein des Schönmünzgebietes, sowie geschliffene Dreikanter aus dem Hauptkonglomerat bei Baiersbronn.

Herr M. Bräuhäuser-Stuttgart berichtete über: „Diluvialbildungen des Cannstattertales" (siehe Vortrag 2).

Herr H. Geyer-Stuttgart bestätigt die Altersfeststellungen Bräuhäusers durch Mitteilungen über die Schneckenfauna eines diluvialen Torflagers zwischen Stuttgart und Cannstatt, welche altdiluviales Alter dokumentiert.

Herr Schnarrenberger-Karlsruhe sprach über die „Tektonik des Elztales" (siehe Vortrag 3).

Herr Sauer-Stuttgart legte die ersten 4 geologischen Karten der württembergischen geol. Landesanstalt vor: Freudenstadt, Obertal-Kniebis, Baiersbronn, Altensteig und Simmersfeld. Er bespricht vor allem die Darstellung der Schuttmassen auf der Karte und die Anordnung der Legende, welche mit der wissenschaftlichen Forschung auch den praktischen Bedürfnissen Rechnung tragen soll.

Herr Paulcke-Karlsruhe spricht noch kurz über: „Das Alter von Capri als Insel". Bei den Fundierungen eines Neubaus des Hotel Quisisana wurden palaeolitische Werkzeuge und Knochen von Vertebraten zutage gefördert und von dem um die Erforschung Capris hochverdienten Herrn Dr. J. Cerio sorgfältig gesammelt und präpariert. Elephas antiquus, Rhinoceros Merckii Hippopotamus, Ursus spelaeus, sowie Werkzeuge des Chelles-Typus zeigen, daß zur zweiten Interglacialzeit Capri wohl noch mit dem Festland in Verbindung stand, daß also die Dislokationen, welche die Umrisse dieser Gebiete mit bedingen noch bis in jüngsten Zeiten angedauert haben. Es ist wohl kaum anzunehmen, daß der Mensch der Chelleszeit und die genannten großen Säuger imstande waren, Meeresstrecken, wie sie sich jetzt zwischen Insel und Festland befinden, zu überwinden.

Der Vortrag von Herrn W. Freudenberg (vergl. Vortrag 4) kann wegen zu weit vorgeschrittener Zeit nicht gehalten werden.

Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

Exkursionen.

Die Ausflüge verliefen programmäßig mit großer Beteiligung unter Führung und mit den Erläuterungen der Herren Fraas, Sauer und Rau.

Mittwoch, den 22. April:

Nachmittags-Exkursion: Bahnfahrt von Ulm nach Schelklingen. Abfahrt 2^{07}, Ankunft 2^{59}. Zu Fuß von Schelklingen nach dem Hohlenfels — palaeolithische (Solutrée und Magdalénien) Niederlassung, Beleuchtung der Höhle —, im Aachtal (diluviales Donaubett) weiter zum Anstieg über die Gleissenburg nach den Steinbrüchen der Cementwerke bei Gerhausen — korallenführender oberster Weiß-Jura — von Gerhausen über die Ruckerfelsen — Weiß-Jura *ε*-Landschaft — nach Blaubeuren und zum Blautopf — typische Quellbildung —. Abendbrot in Blaubeuren.

Donnerstag, den 23. April:

Exkursion in die Tertiärbildungen bei Ulm. Abfahrt Ulm 6^{50} nach Einsingen, Ankunft 7^{10}. Von der Station in den Weiß-Jura bei Einsingen — eigenartige Facies des obersten Weiß-Jura mit Mytilus amplus und Trigonia suevica als Basis der Tertiärbildungen —. Über Einsingen nach Eggingen — Untere Süßwasserkalke, Grimmelfinger Sande überlagert von jüngerem Tertiär — Anstieg über Allwind nach Ermingen — Turritellenplatte von Ermingen — Abstieg über Schaffelkingen nach Grimmelfingen — Oberer Süßwasserkalk mit Helix sylvana, brackische Schichten mit Dreissensa amygdaloides, Grimmelfinger Sand, unterer Süßwasserkalk mit Helix crepidostoma —. Wagenfahrt nach Wiblingen (kurzer Imbiß im „Adler"), Unter- und Ober-Kirchberg — brackische Schichten mit Melantho (Paludina) varicosa, Unio Eseri und Fischen, an den Steilböschungen der Iller —. Schiffahrt auf der Iller und Donau zurück nach Ulm.

Freitag, den 24. April:

Exkursion in die Diluvial- und Torfbildungen bei Schussenried. Abfahrt Ulm 5^{18}, an Schussenried 6^{58}. Schussenquelle — palaeolithische Renntierjägerstation (Magdalénien), Stirnmoräne der jüngsten Eiszeit — Weitermarsch zum neolithischen Pfahlbau im Steinhauser

Ried und dem Torfwerk — Profile in den Mooren, Hochmoor über Flachmoor mit basaler Sapropelschicht. 11^{48} ab Station Torfwerk, an Buchau 12^{00}, kurzer Imbiß daselbst. Fahrt auf dem Feder-See mit seinen schwimmenden Ufern — Typus eines verlandenden Faulschlammsees nach Potonié. 4^{23} ab Buchau, 5^{10} ab Schussenried, 5^{51} an Biberach, Besuch des Museums (Tertiärsammlung des † Kämmerer Probst und Braith'sche Gemäldesammlung) und der Stadt.

Samstag, den 25. April:

Schlußexkursion in den Jura von Aalen. Abfahrt Ulm 6^{28}, an Aalen 8^{55}. Anstieg von Aalen über den Galgenberg — Opalinustone von Goldshöfer Sanden überlagert — nach Röthhardt und den Braunenberg — schönes Profil durch den braunen und weißen Jura — Abstieg nach dem Fürsitz und Bergwerk — Abbau der Eisensandsteine der Murchisonae-Schichten — Wasseralfingen.

Wichtigste Literatur über die Exkursionsgebiete 1908.

Karten.

A. Geologische Karten.

Geolog. Übersichtskarte von Württemberg, Baden etc. 1:600000, bearbeitet von C. Regelmann, VII. Auflage.

Geognost. Spezialkarte des Königreichs Württemberg 1:50000, jeweils mit Begleitworten.

No. 35: **Ulm.**
No. 34: **Blaubeuren.**
No. 47: **Biberach.**
No. 19: **Aalen.**

B. Topographische Karten.

Dieselben **Sektionen des topograph. Atlasses 1:50000.**
Karte des Deutschen Reiches 1:100000. No. 621, 620, 634.

Literatur.

A. Allgemeines.

Engel, Th., und **Schütze, E.,** Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, III. Auflage, 1908.

Fraas, O., Geognostische Beschreibung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, 1882.

Fraas, E., Geognostische Verhältnisse des Oberamtes Ulm. Oberamtsbeschreibung von Ulm, 1897.

Haug, Die Mineralien der Ulmer Gegend. Jahresh. d. Ver. f. Mathematik u. Naturw. in Ulm, 1895.

Kranz, W., Geologische Geschichte der weiteren Umgebung von Ulm. Württ. naturw. Jahresh., 1905

B. Nachmittagsexkursion am 22. April.

a) Jura.

Engel, Th., Über die Lagerungsverhältnisse des oberen Weißen Jura in Württemberg. Württ. naturw. Jahresh., Bd. XLIX, 1892.

Schmierer, Th., Das Altersverhältnis der Stufen „Epsilon" und „Zeta" des Weißen Jura. Zeitschrift der Deutsch. geol. Ges., Band LIV, 1902 p. 525.

b) Hohlenfels.

Fraas, O., Die urgeschichtlichen Funde in der Höhe des Hohlenfels im schwäbischen Aachtale. Korrespondenzblatt d. Ges. f. Anthropologie, 1871, No. 3 u. No. 5.

Fraas, O., Die Ausgrabungen im Hohlenfels bei Schelklingen. Württ. naturw. Jahresh. XXVIII, 1872 p. 21.

Dietrich, W., Älteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen—Ulm. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beilagebd. XIX, 1904 p. 1.

C. Tertiär-Exkursion.

Miller, K., Das Tertiär am Hochsträß. Württ. naturw. Jahresh. XXVII., 1871 p. 272.

Probst, J., Das Hochgelände. Württ. naturw. Jahresh. XXIX., 1873 p. 131.

Miller, K., Über die Tertiärschichten am Hochsträß. Württ. naturw. Jahresh. XXXVIII, 1882 p. 36.

Rollier, L., Vorläufige Notiz über das Alter des Sylvana-Kalkes. Zentralblatt f. Min., 1900 p. 89.

Koken, E., Bemerkungen über das Tertiär der Alb. Zentralblatt f. Min., 1900 p. 45.

Miller, K., Zum Alter des Sylvana-Kalkes, ib. 1901, p. 129.

Rollier, L., Sur l'age des Calcaires à Helix Sylvana. Bull. de la Soc. géol. de France, 1902.

Miller, K., Zu Rollier. Zentralbl. f. Min., 1903 p. 141.

Rollier, L., Über Discordanzen im schwäbischen Tertiär. Vierteljahresh. d. Naturf.-Ges., Zürich 1903.

Kranz, W., Stratigraphie und Alter der Ablagerungen bei Unter- und Oberkirchberg. Zentralbl. f. Min. 1904 p. 481, 528, 545.

Mahler, K., u. **Müller, W.,** Über den geologischen Aufbau des Hochsträßes bei Ulm. Württ. naturw. Jahresh. LXIII, 1907 p. 367.

Miller, K., Alttertiäre Land- und Süßwasserschnecken der Ulmer Gegend. Württ. naturw. Jahresh. LXIII, 1907 p. 435.

D. Diluvial-Exkursion.

Fraas, O., Erfunde an der Schussenquelle. Württ. naturw. Jahresh. XXIII, 1867 p. 49, und Archiv f. Anthropologie II, 1867 p. 29.

Frank, E. R., Die Pfahlbaustation Schussenried. Württ. naturw. Jahresh. XXXII, 1876 p. 55.

Penck A., Die Alpen im Eiszeitalter. Lief. 4 1902 p. 422.

Potonié, H., Klassifikation und Terminologie der recenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten. Abhandl. d. K. preuß. geol. Landesanstalt, n. F. Heft 49 1906.

E. Aalen und Wasseralfingen.

Fluhr, R., Die Eisenerzlagerstätten Württembergs und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung. Zeitschr. f. pract. Geologie 1908 Heft 1.

Gugenhan, Beitrag zur Bestimmung der früheren Ausdehnung der Flußtäler der schwäbischen Alb. Württ. naturw. Jahresh. LVI 1900 p. 484.

— Zur Talgeschichte der Brenz. Württ. naturw. Jahresh. LIX 1903 p. 232.

Koken, E., Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. Jahrb. f. Min. etc. Beilageband XIV 1901 S. 142.

a) Exkursionsberichte.

1.

Bericht über die Exkursionen in der Umgebung von Ulm.

Von E. Fraas.

Die Lage von Ulm auf der Grenze der Alb und Oberschwabens brachte es natürlicherweise mit sich, daß die Exkursionen sich bald im Jura, bald im Tertiär und Diluvium bewegten. Dementsprechend war auch von der Exkursionsführung darauf Bedacht genommen, daß sowohl ein möglichst vollständiges Juraprofil als auch die Ulmer Entwicklung des Tertiärs und schließlich das oberschwäbische Diluvium mit seinen Torfbildungen auf den Exkursionen demonstriert werden konnte. Juraprofile sind natürlich nur am nördlichen Steilabfall der Alb zu finden und es wurde der Anstieg von Aalen nach dem Braunenberg gewählt, da dort in einem einheitlichen Profile die Horizonte vom unteren Braun-Jura (Opalinuston) bis zum mittleren Weiß-Jura (Pseudomutabilis-Stufe, W. J. δ.) erschlossen sind, während die oberen Weiß-Jura-Stufen (ε u. ζ) in der Ulmer Umgebung gezeigt werden konnten. Für das Studium des Tertiäres erschien das Hochstraeß bei Eggingen und Grimmelfingen besonders geeignet, zumal die Exkursion noch in die brackischen Schichten von Ober- und Unterkirchberg ausgedehnt werden konnte. Von pleistocaenen und jüngsten Bildungen kamen zunächst die Moränen Oberschwabens in Betracht, wobei die z. Zt. so vielfach besprochenen Torfbildungen an den klassischen Punkten der Schussenrieder und Buchauer Riede vorgeführt wurden. Aber auch in den anderen Gebieten handelt es sich vielfach um interessante Erscheinungen, von welchen die alten Deckenschotter der Donau, die Goldshöfer Sande bei Aalen und die Höhlen bei Schelklingen besondere Beachtung auf den Exkursionen fanden.

So wünschenswert es nun auch gewesen wäre, diese drei geologischen Themata folgerichtig und gesondert auf den Exkursionen zu behandeln, so brachten doch die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse verschiedenfache Abweichungen mit sich. Insbesondere erschien es tunlich die Jura-Exkursion nach Aalen an den Schluß zu verlegen, so daß an der ersten Nachmittags-Exkursion gleich mit dem oberen Weiß-Jura und seinen Höhlenbildungen begonnen wurde; dagegen gestalteten sich die Exkursionen am zweiten und dritten Tage in das Tertiär und das oberschwäbische Diluvium vollständig einheitlich.

Was die Ausführung der Exkursionen anbelangt, so sei bemerkt, daß die Beteiligung eine überaus zahlreiche war; abgesehen von den

unterwegs hinzu gekommenen Gästen betrug die Teilnehmerzahl an der ersten Exkursion 85, am zweiten Tage 80, am dritten Tage 75 und am vierten Tage noch 40. Das Wetter, das sich am ersten Tage insbesondere bei der Abfahrt von Ulm noch rauh und stürmisch zeigte, heiterte sich mehr und mehr auf, so daß auch dieser Ausflug in keiner Weise durch die Witterung beeinträchtigt wurde und mit einer wundervollen Beleuchtung der Felsen bei Blaubeuren abschloß, die gewiß jedem in Erinnerung bleiben wird; die ganze übrige Zeit erfreute man sich eines schönen, nicht zu warmen aber regenfreien Wetters und genoß z. T. herrliche Fernsichten, so besonders von Buchau aus nach der Alpenkette. Infolgedessen war es auch für die Exkursionsleitung nicht schwierig, alles programmgemäß durchzuführen, zumal durch das Entgegenkommen und die Beihilfe vieler Herren von Ulm und Umgebung alles nach Möglichkeit vorbereitet war und alle technischen Schwierigkeiten erleichtert wurden.

Es möge deshalb auch an dieser Stelle nochmals allen diesen Herren für ihre Beihilfe und die Unterstützung der Exkursionsleitung der gebührende Dank ausgesprochen sein und zwar möchte ich folgende Herren noch besonders hervorheben. Auf der Exkursion am ersten Tage hatten wir uns der lokalkundigen Führung von Herrn Dr. Hartung in Schelklingen und Herrn Hofrat Baur in Blaubeuren zu erfreuen, während uns Herr Dr. Spohn (Ulm) nicht nur seine Steinbrüche mit Korallenkalken vorführte, sondern auch die Gesellschaft auf dem Hörnle mit einem trefflich mundenden Waldvesper erquickte. Die Vorbereitungen der Exkursion am zweiten Tage auf dem Hochsträß war in die bewährten Hände von Herrn Kommerzienrat Schwenk (Ulm) gelegt, wobei die Aufschlüsse am Egginger Wald durch Herrn Oberförster Hepp (Ringingen), die auf der Erminger Platte durch Herrn Oberförster Wurster (Ulm) geleitet wurden, während uns Herr Oberförster Köhler (Wiblingen) das gastliche Quartier in Wiblingen bereitete. Die Leitung der Illerfahrt und was damit zusammenhing, verdanken wir Herrn Baurat Angele (Ulm), während Herr Dr. G. Leube in Ulm für unser Wohlergehen besorgt war. In Schussenried-Buchau, wo Herr Forstamtmann Dr. Rau die Führung übernommen hatte, waren besonders Herr Oberförster Keller (Schussenried) und Herr Apotheker Bauer (Buchau) tätig. Am letzten Tage schließlich standen wir unter den Auspicien der kgl. Hüttenverwaltung Wasseralfingen unter Führung von Herrn Bergrat Herzog und Herrn Hütteninspektor E. Baur, so daß auch diese Tour in jeder Hinsicht genußreich verlief.

a) Nachmittags-Exkursion am 22. April nach dem Sirgenstein, Hohlenfels und über das Hörnle nach Blaubeuren.

Programm: Bahnfahrt von Ulm nach Schelklingen. Abfahrt 2^{07}, Ankunft 2^{59}. Besuch des Sirgenstein und Hohlenfels. Beleuchtung der Höhle. Im Aachtal weiter zum Anstieg über die Gleissenburg nach den Steinbrüchen der Cementwerke beim Hörnle. Abstieg über die Ruckerfelsen nach Blaubeuren und zum Blautopf. Abendbrot in Blaubeuren. Ab Blaubeuren 7^{58}, an Ulm 8^{26}.

Dank dem Entgegenkommen der kgl. Eisenbahnverwaltung konnten wir gegen 3 Uhr auf offener Strecke am Fuße des Sirgensteines den Zug verlassen und befanden uns inmitten des Exkursionsgebietes in der von malerischen Felsen umsäumten Talrinne.

Fig. 1. Felsenlandschaft im Blautal.
(Ruckerfelsen bei Blaubeuren.)

Zunächst nimmt das Tal selbst unser Interesse in Anspruch, denn wir erkennen leicht, daß dieses weite tiefe Tal nicht durch die heute dort fließende Aach, welche nur wenige Kilometer talaufwärts bei Schelklingen in einem prächtigen Quelltopf entspringt, ausgefurcht sein konnte, sondern daß wir es mit einem alten einheitlichen Flußlaufe zu tun haben, welcher vom Donautale bei Ehingen über Schmiechen, Schelklingen und Blaubeuren nach Ulm und damit wieder ins Donautal zurückführt. Diese Talfurche wird freilich jetzt von der nach Süden abfließenden Schmiechen auf der einen Seite, und von der gegen Osten fließenden Aach und Blau im anderen Teile benützt, aber ursprünglich war dasselbe nichts anderes als der Lauf der Donau selbst, welche erst später den kürzeren Weg am Südrande des Hochsträß einschlug. Diese Anschauung wird bestätigt durch die Schotter, welche sich z. B. an der Schlinge der Aach bei Schelklingen und an zahlreichen Orten auf der ganzen Strecke finden und vollständig den Charakter der Donauschotter mit einer Mischung von alpinem und Schwarzwald-Materiale tragen, während die jetzigen Abflüsse ausschließlich nur Juramaterial beiführen könnten. Infolge der rascheren Erosion und Tieferlegung der Hauptader der Donau, wurde ein Teil der verlassenen Talfurche rückläufig, so daß die Schmiechen, welche im oberen Teile ganz normal von West nach Ost fließt, bei dem Orte Schmiechen unter rechtem Winkel abgelenkt wird und nach Süden in die Donau gewissermaßen zurückfließt.

Die Felsenbildungen, welche den landschaftlichen Charakter dieser Gegend bedingen und besonders in der Talschlinge von Blaubeuren ein herrliches Bild bieten, sind die typische Erosionsformen des Felsenkalkes des oberen Weiß-Jura (W. J. ε), während überall da, wo zwischen und auf den Epsilonkalken die tonigen Schichten oder Plattenkalke des Zeta an- resp. aufgelagert sind, weichere gerundete Bergformen vorherrschen.

Ein besonderes Interesse beanspruchen in dieser Gegend die Höhlen, welche sich zahlreich in den massigen Kalken ausgewaschen finden und in prähistorischer Zeit von Tier uud Menschen aufgesucht wurden. So galt auch der erste Gang dem Sirgenstein, dem Ausgrabungsfelde von E. v. Koken und Rudolf Schmidt, welche hier im Laufe des letzten und vorletzten Jahres eine der bedeutungsvollsten Kulturstätten bloßgelegt und ausgebeutet haben. Da leider diese Herren nicht persönlich anwesend sein konnten und eine ausführlichere Bearbeitung des Materiales noch aussteht,[1]) so konnte nur im allgemeinen auf die Wichtigkeit dieser Lokalität für die Prähistorie hingewiesen werden; gelang es doch hier zum ersten Male in Deutschland in ungestörter Aufeinanderfolge der Schichten Knochen und Artefakte führende Ablagerungen aufzudecken, welche vom ältesten bei uns bekannten Palaeolithicum bis zum Neolithicum führen und eine geradezu überwältigende Masse von Material geliefert haben. Der Sirgenstein selbst ist durch einen mächtigen Felsen mit einer kleinen höhlenartigen Nische gebildet, aber die Ablagerungen der Kulturschichten lagen nicht innerhalb, sondern außerhalb dieser Felsennische im eigentlichen Schuttfuße des Felsen und wurden wohl darum auch bei früheren Nachforschungen, man darf wohl sagen, glück-

---

[1]) Inzwischen ist erschienen:

Rud. Schmidt, Der Sirgenstein und die eiszeitlichen Kulturperioden Schwabens; Fundberichte aus Schwaben. XV. Jahrgang 1907. Stuttgart 1908 S. 2.

Derselbe. Die neuen palaeolithischen Kulturstätten der schwäbischen Alb; Archiv für Anthropologie. Neue Folge. Bd. XII, Heft 1, 1908. S. 62.

licherweise übersehen, um so der systematisch durchgeführten Ausgrabung wenigstens teilweise in unverritztem Zustande vorbehalten zu bleiben.

Kaum 1 km talaufwärts am rechten Ufer der Aach öffnet sich der Hohlenfels, ein mächtiger und hoher Hohlraum, welcher zu Ehren der Besucher im festlichen Lichte erstrahlte. Was zunächst die Tektonik der Höhle anbelangt, so konnte man sie am besten als eine Einsturz- oder richtiger Nachsturzhöhle bezeichnen, denn sie entstand im wesentlichen durch Auslaugung einer lokal wirkenden Quelle oder vielleicht nur des Grundwasserstromes der Aach auf der Sohle des Felsen; nach oben aber wuchs der Hohlraum lediglich durch ununterbrochenen Nachsturz der Decke, so daß der ganze Innenraum mit abgestürzten Kalkfelsen erfüllt ist, während die sonst so charakteristischen Tropfsteinbildungen sehr zurücktreten. Der Hohlenfels ist durch die Ausgrabungen von Oscar Fraas in den Jahren 1870 und 1871 bekannt geworden, denn es war dies seinerzeit der erste Nachweis eines sogenannten diluvialen Höhlenmenschen in Schwaben.

In neuester Zeit wurden die Ausgrabungen von Dr. med. Hartung und Direktor Wigand in Schelklingen wieder aufgenommen und eine Anzahl interessanter Stücke zu Tage gefördert, welche die Funde meines Vaters ergänzen. Von einem Profile oder einer Aufeinanderlagerung bestimmter

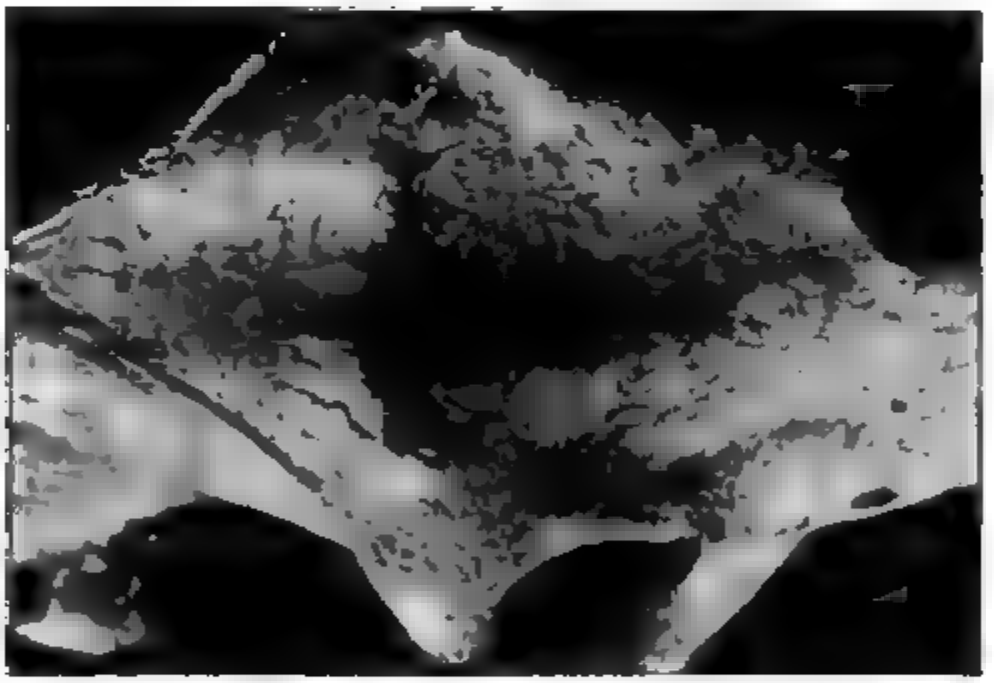


Fig. 2. Stirn eines Bärenschädels mit ausgeheilter Verwundung.

Kulturschichten, wie am Sirgenstein, ist hier nicht die Rede, sondern ohne Regel lagen die Überreste in dem schmierigen Höhlenlehme zwischen den Blöcken und Splittern des abgestürzten Jurakalkes. Sie scheinen jedoch im wesentlichen einer Kulturepoche anzugehören, welche dem jüngeren, als Magdalénien bezeichneten, Palaeolithicum entspricht.

Eine Revision der früheren Funde und Bestimmung der neueren ergab folgende Zusammensetzung der Fauna:

Ursus spelaeus, Höhlenbär, häufig als Küchenabfall und benützt zu Artefacten

Ursus cnfr. arctos subfossillis (U. priscus bei O. Fraas) häufig wie U. spelaeus.

Von dieser Art haben die neuen Ausgrabungen einen schönen Schädel mit einer schweren, aber wieder ausgeheilten Verletzung der Stirne zu Tage gefördert. Die scharfrandige Wunde kann kaum anders als durch den Schlag mit einem scharfen Instrumente, d. h. dem Hammer eines Palaeolithikers, entstanden sein. Der so verletzte Bär wurde aber offenbar erst viel später erlegt und nach der Höhle geschleppt.

Felis spelaea, Höhlenlöwe, sehr selten,
Felis lynx, Luchs, sehr selten,
Felis catus, Wildkatze, nicht selten (Kiefer als Zierrat verwendet),
Mustela foina, Steinmarder, selten,
Foetorius vulgaris, Wiesel, selten,
Lutra vulgaris, Fischotter, selten,
Canis lupus, Wolf, selten,
Canis vulpes, Fuchs, häufig,
Canis lagopus, Eisfuchs, selten,
Elephas primigenius, Mammut, selten,
Rhinoceros tichorhinus, Nashorn, selten,
Sus scrofa, Wildschwein, selten und wohl nur aus oberflächlichen jüngeren Schichten
Lepus timidus, Hase, selten,
Myoxus glis, Siebenschläfer, selten,
Arvicola amphibius, Scherrmaus, selten,
Rangifer tarandus, Rentier, häufig,
Cervus elaphus, Rothirsch, selten,
Bos primigenius, Auerochse, selten,
Bos cnfr. brachyceros, kleines Rind, selten und wohl jünger,
Capra ibex, Steinbock, selten,
Capra hircus, Ziege, wohl jünger,
Equus caballus, kleine Wildpferdrasse, häufig aber doch viel seltener als in anderen Höhlen der Alb.

Außerdem Vögel, unter welchen Cygnus musicus, der Wildschwan, und Anser cinereus, die Wildgans, häufig.

Auch diese Fauna, welcher vielleicht einige Überreste aus älterer Zeit, wie Felis spelaea, Elephas und Rhinoceros, und solche aus jüngerer Zeit (Sus, Bos brachyceros und capra hircus, alle durch anderen Erhaltungszustand kenntlich) beigemengt sind, gibt sich als eine postglaciale kund und zeigt Übereinstimmung mit derjenigen des Magdalénien am Schweizerbild. In diese Periode müssen wir auch die Artefacte, welche außer aus Feuersteinlamellen aus bearbeiteten Knochen und Zähnen bestehen, versetzen.

In scharfem Anstiege wurde vom Hohlenfels aus die Höhe der Gleißenburghöfe erreicht, wo sich in weiter Ausdehnung die von Dietrich beschriebenen und als pliocaen erklärten ältesten Donauschotter in Gestalt von Quarzen. Quarziten und Buntsandsteinen vorfinden. Nicht nur das ausgebleichte quarzitische und jeglichen Kalkes bare Material ist für diese Bildung charakteristisch, sondern vor allem auch die Höhenlage, 180 m über der Talsohle bei Blaubeuren (Gleißenburghöfe 685 m ü. d. M., Bahnhof Blaubeuren 506 m ü. d. M.).

Am Nordrande des Plateaus sind große Steinbrüche angelegt, die allerdings jetzt wieder verlassen sind, aber doch noch einen guten Aufschluß in den obersten Schichten des Weiß-Jura (W. J. ζ) gewähren. Es ist eine mergelreiche Facies dieser Schichten, welche für die Portland-

Zement-Werke das Material lieferte, aber diese glatten tonigen Bänke sind durchzogen von sogenannten „wilden Portländern", d. h. harten, rauhen und von Quarz durchsetzten Kalken, deren Entstehung aus dem Detritus eines Korallenriffes sich durch die Petrefacten kundgibt. An den Abwitterungsflächen dieser Kalkblöcke sehen wir die zahllosen Trümmer von Muscheln, Echinodermen und Korallen, welche das typische Bild eines Korallenriffsandes bieten, in dem zuweilen auch vollständige, wohlerhaltene Exemplare stecken, von welchen manches schöne Stück gesammelt wurde.

Der Aussichtspunkt auf dem Hörnle, an welchem die Gesellschaft einen leckeren Imbiß vorfand, bot einen schönen Überblick über die Felsenbildungen von Blaubeuren mit ihren malerischen Ruinen und dem in weit auslegender Talschlinge gelegenen Städtchen. Bald war die Niederung des Grates zwischen Aach und Blau erreicht und nun führte der Weg über die Ruckerfelsen und Glasfelsen weg nach der Stadt Blaubeuren und zu dem im hintersten Winkel der Talschlinge gelegenen Blautopf, dem Ursprung der Blau. Diese mächtigen Quelltöpfe (der Blautopf schüttet im Mittel 100 Sekundenliter) sind eine sehr charakteristische Erscheinung am Südrande der Alb und hängen natürlich mit der Durchlässigkeit und Durchklüftung des oberen Weiß-Jurakalkes zusammen. Aus einem weiten Einzugsgebiete, das vielfach durch Erdfälle oberflächlich gekennzeichnet ist, sammelt sich das Wasser in Gestalt unterirdischer Folgeflüsse, um dann an geeigneter Stelle in der Sohle des Haupttales auszubrechen. Die große Durchlässigkeit der Jurakalke erkennt man auch an der Ostseite der Ruckerfelsen, wo große Wassermengen austreten, die aber nichts anderes sind, als der Grundwasserstrom der Aach, welcher es leichter gefunden hat, auf Klüften den Felsenkamm zu durchströmen, als die Talschlinge von Blaubeuren zu durchlaufen.

Programmäßig wurde nach einem gemütlichen Abendschoppen im Bahnhofhotel die Heimfahrt um 8 Uhr angetreten und $^1/_2$ Stunde später Ulm erreicht.

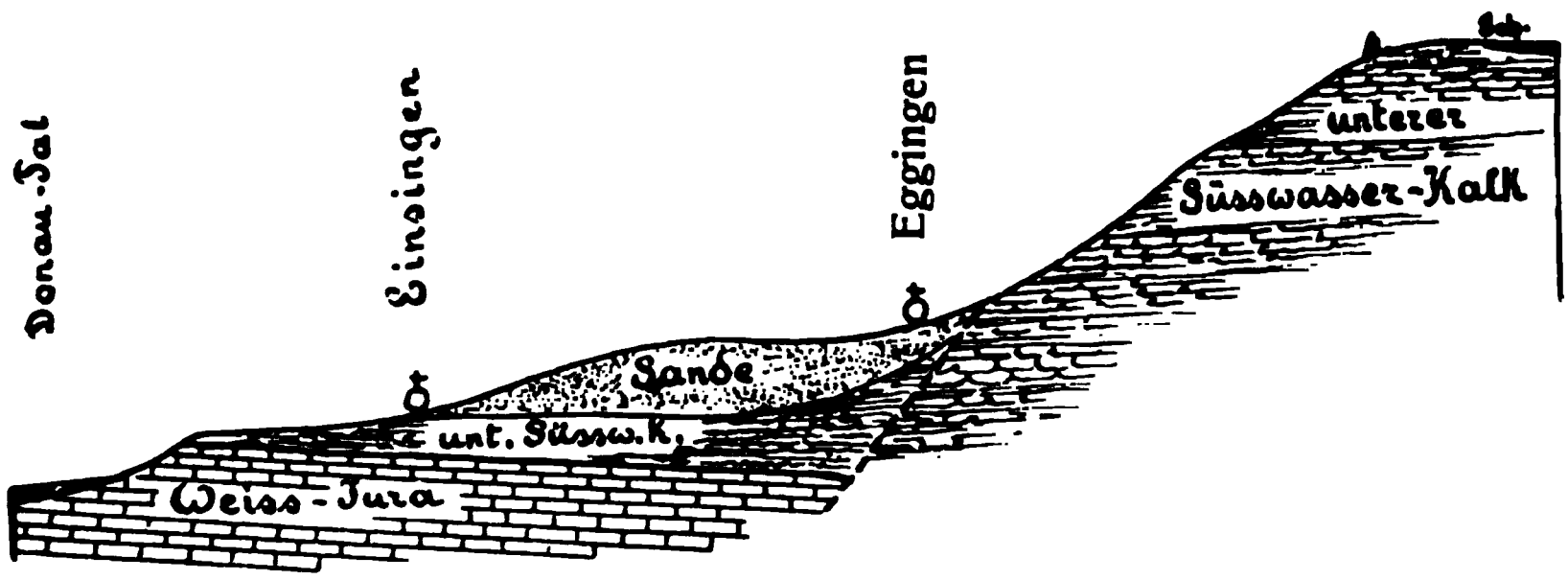


Fig. 3.

b) Exkursion am 23. April in das Tertiär des Hochsträß und von Kirchberg.

Programm: Abfahrt Ulm 6^{50} nach Einsingen, Ankunft 7^{10}. Von der Station in den Weiß-Jura bei Einsingen — Über Einsingen nach Eggingen —. Anstieg auf das Hochsträß zur Turritellenplatte von Ermingen —. Abstieg nach Grimmelfingen und über die Sandgruben zum Donautal —. Wagenfahrt nach Wiblingen (kurzer Imbis im „Adler"), Unter- und Ober-Kirchberg —. Wanderung an den Steilböschungen der Iller und

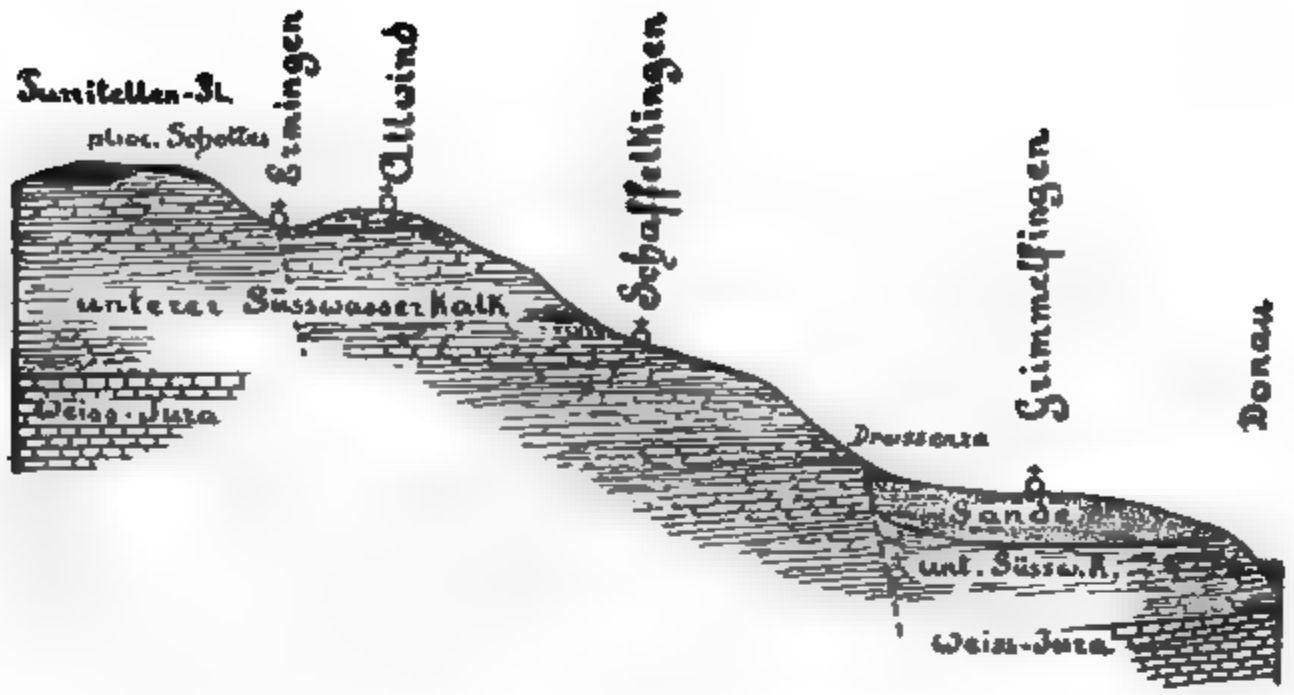


Fig. 4.

Schiffahrt auf der Iller und Donau zurück nach Ulm.
Ankunft gegen 6 Uhr, Besichtigung der Stadt, insbesondere des Münsters (Orgelkonzert).
7¹⁰ gemeinsames Essen im „Russischen Hof".

Anstieg von der Station Einsingen auf die Höhe bei Eggingen; Auflagerung des untersten (pisolithischen) Süßwasserkalkes auf oberstem weißem Jura; Grimmelfinger Sande bei Eggingen; unterer Süßwasserkalk mit Helix crepidostoma und Ehingensis sowie Säugetierresten auf der Höhe bei Eggingen.

Abstieg von der Erminger Platte nach dem Donautal. Oben die Turitellen-Platte von Ermingen (echtes marines Tertiär) auflagernd auf unterem Süßwasserkalk und überlagert von pliozänen Donauschottern. Der ganze Abstieg nach Grimmelfingen auf unterem Süßwasserkalk; bei Grimmelfingen die umgelagerten marinen Sande auflagernd auf unterem Süßwasserkalk.

Die Exkursion begann bei Einsingen mit dem Besuch eines alten Steinbruches im Weiß-Jura ζ, in welchem früher Material für den Bahnbau gebrochen wurde und welcher damals eine reiche Ausbeute an Versteinerungen lieferte. Besonders auffallend war das massenhafte Vorkommen des sonst seltenen Mytilus amplus Qu. und der Trigonia suevica Qu. neben anderen Zweischalern (Astarte minima, Myacites donacinus, Venus suevica), welche der dortigen Facies einen eigenartigen litoralen Charakter aufprägen. Auch an den obersten Häusern von Einsingen wurde von uns Weiß-Jura ζ in der Facies des Krebsscheerenkalkes mit zahlreichen Resten der kleinen Magila suprajurensis Qu. beobachtet und damit der oberste Weiß-Jura in einem weit über den Abbruchrand der Alb nach Süden vorgelagerten Vorkommnis kennen gelernt.

Der Weiß-Jura bildet die Basis der Tertiärablagerungen und zwar finden wir in dem Steinbruch bei Einsingen als tiefste Stufe soge-

nannte „Pisolithkalke“ auf dem Jura auflagernd. Es sind dies dichte petrefactenarme Kreidekalke der Rugulosazone mit zahlreichen nuß- bis faustgroßen Knauern, deren conzentrisch schaalige Schichtung an die Kalkabsätze gewisser Algen erinnert. Die Mächtigkeit dieser unteren tertiären Süßwasserbildungen ist nur eine ganz geringe, denn insbesondere oberhalb Einsingen folgen fast unmittelbar über dem Jura die mächtigen Sandablagerungen, welche als Grimmelfinger Sande bezeichnet werden und der Gegenstand zahlreicher Controversen geworden sind. Wir hatten Gelegenheit, diese Sande sowohl in der Sandgrube von Eggingen wie später bei Grimmelfingen kennen zu lernen und uns über die verschiedenartige Deutung dieser Ablagerung auszusprechen. Gehen wir von dem Materiale selbst aus, so besteht wohl kaum ein Zweifel darüber, das dasselbe die größte Ähnlichkeit mit den marinen Tertiärbildungen hat und daß demselben lediglich nur die kalkigen Bestandteile, insbesondere auch die sonst so charakteristischen Petrefacten fehlen. Dieser nahezu gänzliche Mangel an Fossilien ist unter der Voraussetzung einer primären Lagerung der Sande um so auffallender, als sich gerade hier in nächster Nähe bei Ermingen ein ächtes marines Tertiär mit unglaublichem Petrefactenreichtum ausgebildet findet. Immerhin wäre dieser Umstand nicht ausschlaggebend, da ein derartiger Facieswechsel nicht undenkbar ist und auch sonst beobachtet werden kann. Auch die ausgesprochene Kreuzschichtung innerhalb der Sande ließe sich unter der Annahme von marinen Küstenbildungen erklären, bei welchen rasche Strömungen und Brandungen dasselbe Bild hervorgerufen haben, wie bei Flußablagerungen oder auch Dünen. Schwieriger mit einer primären Meeresablagerung ist die Beobachtung in der Sandgrube von Eggingen zu vereinigen, daß die Sande von tonigen Schlieren und Zwischenlagen mit Kohlen und Landpflanzen durchzogen sind, deren schlechter Erhaltungszustand leider eine Bestimmung der Flora ausschließt. Stoßen wir so schon bei der Beurteilung des Materiales auf Schwierigkeiten, so werden diese noch vermehrt durch die eigenartigen Lagerungsverhältnisse der Sande. Während nämlich das marine Tertiär bei Ermingen eine Höhenlage von 630 m Meereshöhe einnimmt, bilden die Grimmelfinger Sande eine rund 100 m tiefer liegende Terrasse, welche sich dem SO. Abfall des Hochsträß entlang zieht. Dieser Höhenunterschied kann natürlich durch eine Abbruchlinie in Gestalt einer Verwerfung erklärt werden, eine Anschauung, welche von Kranz, Mahler und Miller vertreten wird und welche auch in unserem Exkursionsprofil zum Ausdruck gebracht wird. Die Annahme einer Verwerfung erklärt namentlich auch das Auftreten von brackischen Schichten, welche sich am Abfall des oberen Kuhberges und bei Ringingen finden und von den genannten Autoren als concordante Überlagerung der von diesen als marin angesprochenen Grimmelfinger Sande gedeutet werden, während Rollier diese brackischen Schichten (im Gegensatz zu denen von Kirchberg) nur als eine Einlagerung zwischen den Süßwasserkalken auffaßt. Eine Verwerfungslinie erklärt nun zwar wohl den Höhenunterschied zwischen beiden Ablagerungen, nicht aber den Umstand, daß das marine Tertiär von Ermingen auf unterem Süßwasserkalk auflagert, dessen Mächtigkeit mindestens 100 m beträgt, während für die Süßwasserkalke unter den Grimmelfinger Sanden nur eine verschwindend geringe Mächtigkeit übrig bleibt, wie wir beim Anstieg von Einsingen nach Eggingen zu beobachten Gelegenheit haben. Ein derartiges rasches Auskeilen der Süßwasserkalke ist wohl ausgeschlossen und wir müssen annehmen, daß zwischen der Ablagerung der unteren Süßwasserkalke und der Grimmelfinger Sande eine tiefgreifende Erosion stattgefunden

hat, welcher der größte Teil der Kalke zum Opfer fiel. Dann können aber die Grimmelfinger Sande keine primäre Ablagerung des marinen Tertiäres sein, da dasselbe anderenorts auf den voll entwickelten Kalkschichten liegt. Die beiden Exkursionsführer Sauer und Fraas sind deshalb aus petrographischen, faunistischen und tektonischen Gründen zu der Ansicht gekommen, daß die Grimmelfinger Sande aus einer Umlagerung des marinen Tertiärs hervorgegangen sind, sich also nicht mehr an primärer, sondern sekundärer Lagerstätte befinden. Diese Umlagerung war aber nach unserer Anschauung nicht erst eine pleistocäne wie dies O. Fraas annimmt, denn sonst müßten auch die ältesten Donauschotter (Pliocän), welche sich auf den benachbarten Höhen finden, in den Sanden mitaufgearbeitet sein, sondern sie fand noch während der Miocänzeit, wahrscheinlich im unmittelbaren Anschluß an den Rückzug des Meeres statt. Wir wollen nicht behaupten, daß diese Anschauung in jeder Hinsicht eine befriedigende Lösung gebe, denn sie läßt vor allem das Verhältnis der Sande zu den brackischen Schichten unberücksichtigt, aber wir können uns mangels eingehender Untersuchungen hierüber noch nicht äußern und möchten zuvor eine erneute eingehende Kartierung dieses Gebietes abwarten.

Die Exkursion führte von der Sandgrube durch den Ort Eggingen hindurch nach der Höhe beim Bildstöckle. Hiebei wurde ausschließlich nur unterer Süßwasserkalk beobachtet, wie dies auch von Kranz und Mahler angegeben wird, während Miller in einem Profile (württ. Jahresh. 1907, S. 437) bei Eggingen noch eine Schichtenserie von brackischen Bildungen und Silvanakalken, also oberem Süßwasserkalk, über den Grimmelfinger Sanden aufgelagert annimmt und die Verwerfungsspalte erst in der Höhe des Berges einzeichnet. Daß wir uns in der Tat auch noch auf der Höhe des Berges im unteren Süßwasserkalk, Crepidostoma-Kalk, befinden, bewiesen die zahlreichen Funde in dem alten Steinbruche beim Bildstöckle. Hier war durch Grabung ein Säugetierhorizont erschlossen, der sich zum Teil als eine förmliche Knochenbreccie mit kalkig-toniger Packung darstellte und einen gut erhaltenen Humerus eines Rhinoceroten lieferte. In früherer Zeit wurden hier von dem Sammler Aberle schöne Funde gemacht, die sich meist in den Sammlungen von München (alte Wetzlerische Sammlung) und Stuttgart befinden. Noch bezeichnender für die stratigraphische Stellung der Schichten sind die Land- und Süßwasserschnecken, welche hier zahlreich und zum Teil in guter Erhaltung vorkommen. Von diesen seien genannt:

Helix crepidostoma Sandbg.
Archaeozonites subverticillus Sandbg.
Helix Eggingensis Sandbg.
Helix osculum Thom.
Planorbis cornu Brongr.
Lymnaeus subovatus Hartm.

Auf der genußreichen Wanderung über die Höhe des Hochsträßes wurden wiederum, wie bei den Gleißenburghöfen, die pliocänen Donauschotter beobachtet, welche hier 125 bis 135 m über der Donau lagern und mit Ausschluß jeglichen kalkigen Materiales im wesentlichen aus Buntsandsteinen und Quarzgeröllen bestehen. An dem Hohlwege am Wald und in einigen militärischen Grabungen wurden die Gerölle in lehmiger Packung und überlagert von geröllfreiem Lehme beobachtet.

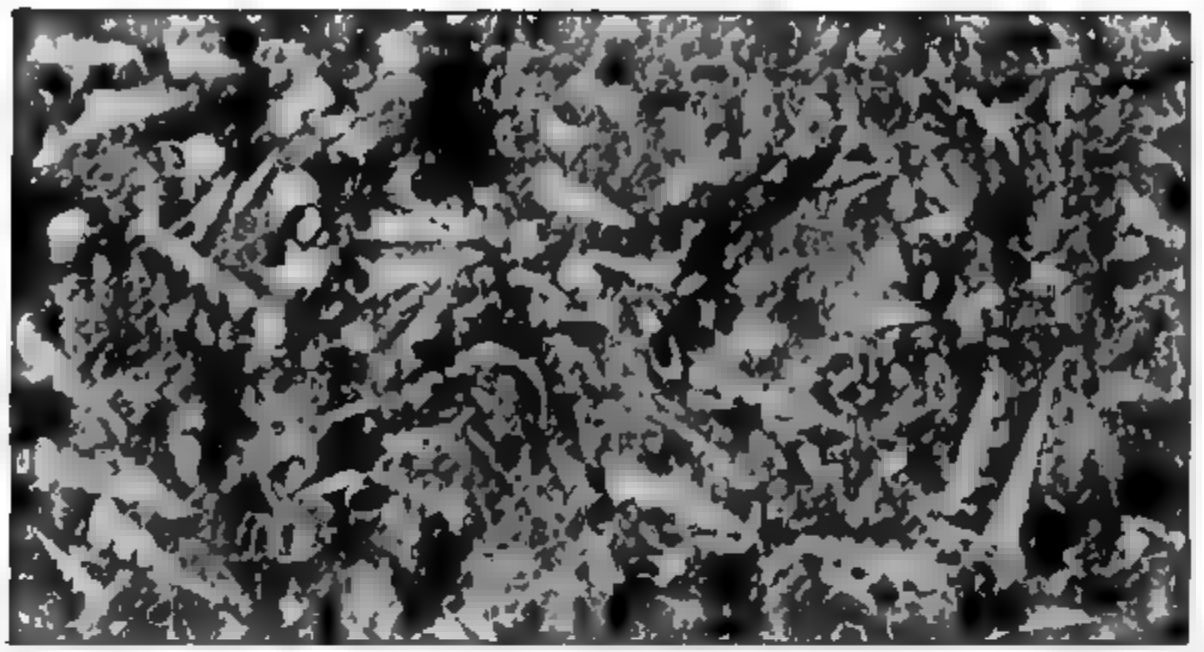


Fig. 5. Erminger Turritellensandstein.

Durch den Ulmer Spitalwald gelangte man nun bald zu der berühmten Erminger Turritellenplatte, welche in einer Höhenlage von 633 m als Denudationsrest der einstigen Decke des marinen Tertiäres eine kleine Scholle auf dem Crepidostoma-Kalk bildet. Leider sind die alten Gruben aufgelassen und verwachsen, aber einige Schürfungen gaben doch ein vortreffliches Bild von dem eigenartigen Muschelsandstein und dem überraschenden Reichtum an wohlerhaltenen Fossilien, unter welchen Turritella turris die erste Stelle einnimmt. Von den dort gesammelten Fossilien seien genannt:

Turritella turris Bast.
Ostraea crassissima Lam.
Ostraea Giengensis Schl.
Pecten Hermanseni Dunk.
Pecten palmatum Goldfs.
Cardita crassicosta Lam.
Arca Fichteli Desh.
Tapes helvetica C. Mey.
Tapes Ulmensis C. Mey.
Venus umbonaria Lam.
Balanus sp.

Sehen wir von dem kalkigen Bindemittel und den Fossilien ab, so sind auch hier die kleinen, stark abgerollten Quarzkörner von dunkler Färbung und kleine Körner von krystallinischem Materiale charakteristisch, wie wir sie in den Grimmelfinger Sanden als ausschließliche Bestandteile finden. Es wurde dadurch die Anschauung nur bestätigt, daß wir in den Sanden lediglich nur die Überreste der einstigen marinen Decke unter Auflösung aller kalkigen Gemengteile zu sehen haben.

Der Abstieg von der Erminger Platte über den Ort Ermingen nach Grimmelfingen ließ nochmals erkennen, daß wir es ausschließlich mit unterem Süßwasserkalk zu tun haben, welcher die Höhen des Hochsträß und oberen Kuhberges aufbaut und daß die Grimmelfinger Sande auf einer tektonisch viel tiefer liegenden Terrasse lagern. Die Steinbrüche an der Haltestelle Grimmelfingen liefern nur schlecht erhaltene, unbestimmbare Fossilien, so daß nicht entschieden werden kann, ob die Sande hier auf

Fig. 6.
Profil der Schichten an dem Steilufer der Iller zwischen Ober- und Unter-Kirchberg (nach W. Kranz).

Crepidostoma- oder Rugulosakalk auflagern. Der Weiß-Jura kommt hier nicht mehr zum Ausstreichen, denn selbst an der Donaubrücke zwischen Grimmelfingen und Wiblingen beobachten wir noch unteren Süßwasserkalk.

Im Tale bei der Station Grimmelfingen nahmen uns die Wagen auf, welche uns in rascher Fahrt über das Donautal und deren Hochterrasse nach Wiblingen zum lecker bereiteten Mahle und weiterhin nach Oberkirchberg brachten. Südlich des Ortes wurde der Abstieg an den Steilböschungen der Iller unternommen, wo im mächtigen Aufrisse das von Kranz beschriebene Profil erschlossen ist.

Die Schwierigkeit des schmalen, für uns an der Steilwand angelegten Pfades schloß einen längeren Aufenthalt und eine Diskussion an Ort und Stelle aus, doch gelang es jedem einzelnen nicht schwer an der Hand des Profiles sich zu orientieren und einige gute Belegstücke mit Unionen, Bythinien und Dreissenzien zu erbeuten. Unter dem Schotter der diluvialen Hochterrasse hatten wir den Bythinien- und Hydrobien-Horizont von Kranz. Es wurden im wesentlichen gesammelt:

Lymnaeus dilatatus Noulet
Planorbis cornu Brongn.
Unio Eseri, Krauß
Anodonta Kirchbergensis Krauß } meist stark verdrückt
Bythinia gracilis Sandbg.
Hydrobia semiconvexa Sandbg.

Die durch fette Kalkmergel angedeuteten Fischschichten lieferten keine Ausbeute, dagegen konnten unter diesen in einem rötlichbraunen Schalenkonglomerat gute Handstücke, erfüllt mit Dreissenzia amygdaloides Dunk., gesammelt werden.

An der Iller erwarteten uns Boote (Ulmer Zillen) und in flotter Fahrt ging es nun flußabwärts. Nur noch einmal, zwischen Ober- und Unter-Kirchberg, wurde angelegt und eine der reichen Fundstellen mit Melantho (Paludina, Vivipara) varicosa Br. besucht und ausgebeutet. Eine Stunde später, gegen 6 Uhr, begrüßten wir das Münster und die Mauern von Ulm und landeten unterhalb der Stadt.

c) Exkursion am 24. April in die Diluvial- und Torfbildungen bei Schussenried.

Die Führung wurde in dankenswerter Weise von Herrn Forstamtmann Dr. Rau übernommen.

Vergleiche dessen Exkursionsbericht Seite 30.

d) Exkursionen am 25. April in die Goldshöfer Sande und den Jura von Aalen.

Programm: Abfahrt Ulm 6^{28}, an Aalen 8^{55}. Anstieg von Aalen über den Galgenberg nach Röthhardt und den Braunenberg.

Fig. 7.
Flußkarte des oberen Jagst-, Kocher- und Brenztales als Beispiel eines früher zusammengehörigen Flußsystemes.
Gs = Goldshöfer Sande.
H = Höhensande.

Abstieg nach dem Fürsitz und Bergwerk. Abbau der Eisensandsteine der Murchisonä-Schichten. Wasseralfingen. 2^{00} gemeinsames Abschiedsessen im Gasthof „zum Schlegel". Abfahrt Wasseralfingen 4^{45}, an Stuttgart 7^{42}.

Die Eisenbahnfahrt von Ulm über Heidenheim nach Aalen führt quer durch die Hochfläche der Alb in dem weiten und offenen Tale der Brenz und zum Schlusse in dem des Kocher. Der Übergang über die mitteleuropäische Wasserscheide zwischen Donau- und Rheingebiet geschieht in kaum merklicher Weise ohne irgendwelchen Paß, denn wir scheinen uns immer in demselben offenen Tale zu befinden, in welchem wir ange-

stiegen sind und nur das Gefälle hat sich vom Kocherursprung an geändert. Es ist dies eines der schönsten Beispiele einer sogenannten Talruine, d. h. eines vom Rheingebiete her abgezapften alten Donauzuflusses. Der Hydrotechniker Baurat Gugenhan hat in klarer und überzeugender Weise diese Frage beleuchtet und kommt zu dem Resultat, daß das alte Einzugsgebiet der Brenz gegen 50 km nördlich bis in die Gegenden von Crailsheim und Hall gereicht hat und daß Kocher und Jagst auf dieser Strecke die alten Zuflußtäler der Brenz benützen. Ein Blick auf die Karte erweist sofort die Richtigkeit dieser Annahme, denn wir sehen noch heute in dem Talsystem vom oberen Kocher- und Jagstgebiet das alte Einzugsgebiet der Brenz ausgeprägt und haben unwillkürlich das Gefühl des widersinnigen rückläufigen Abflusses, der jetzt dieses Gebiet beherrscht. Für das Verständnis der diluvialen Flußablagerungen in dieser Gegend ist natürlich diese Erkenntnis von großer Bedeutung.

Dies zeigte sich sofort bei Beginn der Exkursion, als wir oberhalb des Bahnhofes Aalen auf die Terrasse der sogenannten „Goldshöfer Sande" kamen, welche etwa zwischen 30 und 65 m über der Talsole auf dem Opalinuston ausgebreitet sind. Diese Sande, welche in mancher Hinsicht Ähnlichkeit mit den Grimmelfinger Sanden zeigen, sind eine überaus charakteristische Bildung dieser Gegend und konnten in einer großen Sandgrube demonstriert werden. Was zunächst das Material selbst betrifft, so besteht dies in dieser Grube ausschließlich aus Quarzsand, mehr oder minder eckigen größeren Feuersteinbrocken, welche in sandig lehmiger Packung mit ausgezeichneter Kreuzschichtung abgelagert sind und wohl kaum einen Zweifel an der Ablagerung durch den Fluß aufkommen lassen. Das geologische Alter ist durch einige seltene Funde diluvialer Säugetiere, insbesondere den eines Backenzahnes von Elephas primigenius als diluvial bestimmt, so daß wir hier am Röthenberg bei Aalen die Bildung als Hochterrassenschotter bezeichnen können. Dies gilt aber keineswegs für die ganze als „Goldshöfer Sande" auf unseren württembergischen Karten bezeichnete Ablagerung, in welcher im Gegenteil recht verschiedenartige Gebilde, die sich sowohl nach der Höhenlage als auch petrographischen Beschaffenheit wohl auseinander halten lassen. Eine mehrtägige Exkursion (zusammen mit Herrn Dr. W. Dietrich), bei welcher allerdings nur ein Teil des Gebietes berührt werden konnte, führte zu folgendem Ergebnisse:

1. Vollständig auszuschalten als „Goldshöfer Sande" sind die Ablagerungen im Innern der Ellwanger Berge bei Adelmannsfelden, Altmannsroth und einigen anderen auf Blatt Ellwangen angegebenen Punkten. Sie liegen auf den Höhen des oberen Stubensandsteines und bestehen aus einer Anhäufung von Sand und gröberem Schutt, der sich leicht als Rückstand der einstigen darüber gelegenen und nunmehr denudierten Liasdecke erkennen läßt. Dementsprechend beobachten wir hier auf dem stark verwitterten und teilweise aufgearbeiteten Stubensandstein in sandig lehmiger Packung eine regellos gelagerte Anhäufung eckiger und kantengerundeter Sandsteinstücke, welche dem Rhät und Lias entstammen, dazwischen große meist scharfkantige Brocken von gefärbten Hornstein und Calcedon wie sie in dieser Gegend den obersten Keuperschichten eigentümlich sind. Alles Material ist autochthon und zeigt keine Spuren eines weiteren Transportes.

2. Von diesem alten Plateauschutt gänzlich verschieden sind die Höhensande, welche sich in nicht allzugroßer Entfernung des heutigen

Flußlaufes 65—85 m über der jetzigen Talsole ausbreiten. Derartige Gebilde finden sich z. B. auf den Stubensandstein-Höhen des Bernhardroth-Waldes nördlich von Ellwangen (490—501 m, Talsole 420 m), wo sie aus kompakten rostbraunen und licht gefärbten Sanden gebildet werden, deren petrographischer Charakter fast ausschließlich auf die Aufarbeitung von Stubensandstein mit geringer Beteiligung von Liassandstein hinweist. Gesteine aus höheren Juraschichten, insbesondere Weiß-Jurakiesel, fehlen. Der petrographische Charakter des Sandes ist bezeichnet durch sehr geringen Grad der Verrundung resp. Abrollung der Quarzkörner; diese sind von unregelmäßiger Form, mit narbiger Oberfläche und nicht selten mit Krystallflächen (Dünensandquarzkorn). Vereinzelt sind Orthoklasbruchstückchen; in dem kaolinischen Feinanteil des Sandes sind Übergemengteile, etwa Granat, nicht zu beobachten, nur ganz vereinzelte Erzkörner.

Noch typischer sind die Profile in den Sandgruben Treppach, zwischen Wasseralfingen und Abtsgmünd (465 bis 485 m, Talsohle 400 m). Wir sehen in der Sandgrube am Ort folgendes Profil:

0,35 m sandige, erdige Verwitterung,
0,40 m lichtgrauer, fetter Letten mit Quarzkörnern (feuerfester Ton),
1 m rotgelber, feinsandiger Letten mit einzelnen Sandschmitzen,
1 m rotbrauner, lehmiger Sand mit zahlreichen Krusten von Brauneisenstein und Manganfärbungen, nach unten in groben Sand übergehend,
1 m weiße, feine und gleichmäßige Sande mit Kreuzschichtung.

Die Ablagerung erinnert durchaus an die pliocaenen Gebilde (Oggenhauser Sande und feuerfeste Erden und Sande bei Ochsenberg) auf den Höhen der Alb und ich stehe nicht an, diesen Sanden ein außerordentlich hohes, vielleicht pliocaenes Alter zuzuschreiben. Obgleich diese Schichten auf Lias auflagern, weist ihr Material doch im wesentlichen auf die Aufarbeitung von Keupersandstein hin, was nur zu erklären ist, wenn wir einen Transport von Norden her annehmen. Außerdem dürfte auch noch Lias α und Braun-Jura β zur Bildung beigetragen haben, dagegen scheinen die Weiß-Jura-Feuersteine, ebenso wie jegliches kalkige Material zu fehlen.

Auf der Karte ist von den Höhen von Treppach herunter bis zur Terrasse des Kocher eine einheitliche Masse von „Goldshöfer Sand" eingetragen, was aber entschieden unrichtig ist. Die Höhensande sind von den Terrassensanden getrennt; dazwischen liegt eine, wenn auch schmale Zone, welche annähernd frei ist von Sanden (z. B. bei Onatsfeld).

3. Die dritte Gruppe bilden nun erst die eigentlichen „Goldshöfer Sande" im engeren Sinne, welche wir bereits als Hochterrasse angesprochen haben. Was zunächst ihre Verbreitung anbelangt, so sehen wir, daß dieselben aus dem oberen Kochergebiet, von Unterkochen—Aalen sich über die jetzige Wasserscheide bei Goldshöfe hinüberziehen in das Jagstgebiet von Schwabsberg und Ellwangen. Zur Zeit ihrer Ablagerung war demnach das heutige Talsystem noch nicht ausgebildet, sondern der jetzige obere Kocher floß über Goldshöfe in die Talfurche der heutigen Jagst, ebenso wie wir ja auch annehmen, daß die „Urbrenz" diesen Wasserweg benützte. Erst in spät diluvialer Zeit erfolgte die Abzapfung des oberen Teiles dieses Wasserweges durch den späteren Kocher und zwar bei Hüttlingen. Der unfertige Charakter dieser Strecke des Kochertales tritt uns auch heute noch deutlich vor Augen. Wenn wir uns diese Tatsache vor Augen führen, so erklärt sich uns die weite Ausdehnung und Mächtigkeit der Sande gerade auf diesem von Anfang an gewissermaßen neutralen Gebiete zwischen Kocher und Jagst. Einerseits dürfen wir an-

nehmen, daß hier in dem toten Winkel zur Zeit der Ablagerung die Wasserwege keineswegs glatt geregelt waren, zumal da diese Zeit sich an die Abzapfung und das Rücklaufen der Urbrenz infolge Vertiefung des rheinischen Talsystemes anschließt; in einer derartigen Zone mußten natürlicherweise auch die größten Anhäufungen von Schottern stattfinden. Andererseits aber sind uns diese Sandmassen noch heute zum größten Teile erhalten, da sich hier zuletzt eine Wasserscheide ausbildete, aus welcher nur wenig Material abgeführt wurde. Daß die Hochterrassensande ursprünglich dem Wasserwege der Jagst angehörten, sehen wir an den uns noch erhaltenen prachtvollen Hochterrassen, welche sich unterhalb Ellwangen bis Schönau auf der linken Talseite in einer Höhenlage zwischen 15 und 45 m über der Talsohle hinziehen (beim Spitalhof, Talsohle der Jagst 425 m, Unterkante der Sande 437 bis 440 m, Oberkante 468 m).

Über die Herkunft, d. h. die Bezugsquelle der Sand- und Schottermassen müssen wir Aufschluß aus der Beschaffenheit und Zusammensetzung des Materiales suchen. Wo wir auch immer die Ablagerungen untersuchen, überwiegt der stark eisenschüssige Sand und Grant durchaus über Kies und Schotter und diesem letzteren geht die Flußgeröll- und Geschiebeform zum allergrößten Teile ab; Quarze, Hornsteine, Kiesel, Sandsteine sind eckige, plattige oder unregelmäßige kantenbestoßene Stücke; der Weiß-Juraflint kommt meist in ausgesprochenen Splittern und Scherben vor.

Abgesehen von dieser im allgemeinen beobachteten Ausbildungsweise fällt uns weiterhin auf, daß das Material nicht einheitlich gleichmäßig, sondern örtlich differenziert ist, wobei allerdings weniger der Sand als solcher, als vielmehr die Beimengung von gröberem Material (Kleinkies) in Betracht kommt. Gehen wir von den Sanden bei Seitsberg gegenüber Himmlingsweiler, als einer vom Tale sehr weit westlich gelegenen Lokalität aus, so beobachten wir, daß dort die Sande nahezu ganz wie diejenigen der Höhensande von Treppach zusammengesetzt sind, so daß man an eine Verschleppung denken könnte. Es treten aber als neue Elemente, wenn auch spärlich, kleine Splitter von Weiß-Jura-Feuerstein hinzu, ebenso wie der Gehalt an aufgearbeitetem Eisensandstein sich durch größeren Eisengehalt bemerkbar macht. Je mehr wir uns nun dem Albrande nähern, desto stärker tritt das Juramaterial hervor, wobei insbesondere die Weiß-Jura-Feuersteine an Größe und Häufigkeit zunehmen, bis wir schließlich bei Aalen die Sande gleichsam durchspickt finden mit mehr oder minder großen, eckigen Jura-Feuersteinen, die am meisten an einen Gehängeschutt erinnern. Ebenso folgerichtig nehmen die jurassischen Gesteine im Weiterlauf an Größe wieder ab und bestehen z. B. bei Ellwangen nur noch aus kleineren Splittern, während dort älteres Liasgestein, besonders Sandsteine aus Lias α in Menge neu hinzutreten. Diese lokale Differenzierung des Materiales, entsprechend den in der Nähe anstehenden Formationen, weist am deutlichsten auf den kurzen Transportweg dieser Aufschüttungen hin.

Eine eigentümliche Erscheinung ist der vollständige Mangel an kalkigem Material, der natürlich nur auf eine Auflösung aller kalkigen Bestandteile zurückzuführen ist, wie wir dies zwar aus altdiluvialen Schottern, also hier unseren Höhensanden gewohnt sind, aber aus denen einer mitteldiluvialen Hochterrasse nicht kennen. Es ist freilich zunächst darauf hinzuweisen, daß das Kalkmaterial in den in Frage kommenden Formationen stark zurücktritt, denn wir haben auch, abgesehen vom Keuper, welchem Kalksteine gänzlich fehlen, nur im Lias α etwa 2,5 m Gryphaenkalke, im Lias γ 0,25 m Davöikalke, im Lias δ 0,35 m Costatenkalke, im Lias ζ 0,25 m Radianskalke, im Braun-Jura γ/δ etwa 1,5 m Kalke, bis schließlich

mit dem Weiß-Jura β die mächtige Kalksteinformation beginnt. Eine Erklärung für die rasche Beseitigung dieses Kalkmateriales wird wohl in dem Vorwiegen des Kieselmateriales zu suchen sein, wobei wir annehmen, daß bei einem Transport innerhalb der harten Quarz- und Kieselmassen die Kalke schon mechanisch rascher aufgearbeitet wurden und, daß außerdem das zirkulierende Wasser die wenigen kalkigen Bestandteile schneller angriff und auflösen konnte. Daß hier sehr viel und auch rasch fließendes Wasser tätig war, wird durch die Auswaschung und Abführung der meisten tonigen Bestandteile und die wechselnde Stoßkraft durch die intensive Kreuzschichtung innerhalb der Sande angedeutet.

Ziehen wir aus der petrographischen Zusammensetzung die Schlüsse auf die Entstehung unserer Goldshöfer Sande, so dürfen wir zunächst annehmen, daß sie in erster Linie auf eine Umlagerung der ältesten vielleicht pliocänen, jedenfalls altdiluvialen Höhensande zurückzuführen sind. Diese gehören der „Urbrenz" an und weisen auf einen Transport von Norden nach Süden hin. Ihre Verbreitung war jedenfalls eine sehr ausgedehnte, wie aus den Relikten bei Ellwangen, Treppach, Weiler, Heisterhofen und anderen Punkten hervorgeht, wo wir zwar nicht immer Sandablagerungen sondern, wie z. B. auf dem Hahnenberg bei Aalen, nur noch vereinzelte Keuperfeuersteine antreffen. Das Material derselben entstammt hauptsächlich aus dem Stubensandstein und dem Lias. Bei der Umkehrung des Wasserweges im „Urjagst"-Gebiet mußten sich auch Einschwemmungen aus dem benachbarten Albgebiete einstellen, bestehend in erster Linie aus Eisensandsteinen und Weiß-Juramaterial. Da die Wasserscheide zwischen Urjagst und Brenz damals noch bedeutend weiter nördlich lag, so schnitt das Einzugsgebiet der Urjagst nur wenig in den Weiß-Jura ein und das Material stammt vorwiegend aus dem Gehängeschutt. Wahrscheinlich ist, daß im untergeordneten Maße auch tertiäre Sande („Riessande" von O. Fraas) eingeschwemmt wurden, wie z. B. diejenigen am Lauchheimer Tunnel. Dagegen können natürlich die Sande vom Ochsenberg bei Königsbronn und die als Dinotheriensande nachgewiesenen Oggenhauser Sande nicht in Frage kommen, da sie vollständig im Einzugsgebiet der Brenz liegen, es sei denn, daß wir annehmen, daß diese sich bis zum nördlichen Albrande ausgedehnt hätten. Das aufgenommene Material wurde in größter Menge in dem gewissermaßen toten Winkel vor dem Albrande zwischen Aalen und Goldshöfe aufgeschüttet und ist jetzt als typische Hochterrasse noch bis Schönau unterhalb Ellwangen erhalten. Die Sande bei Stimpfach und Crailsheim gehören zwar auch der Hochterrasse an, ihre Zusammensetzung aus fast ausschließlichem Keuper- und Liasmaterial mit nur geringer Beimengung von fein verarbeiteten Goldshöfer Sanden (mit Weiß-Jura Feuerstein) scheint aber anzudeuten, daß wir hier die Wasserscheide der Urbrenz überschritten haben, denn der genannte Transport des dortigen Materials war von Süden nach Norden gerichtet. Als letzte Phase haben wir schließlich die Abzapfung des Urjagstgebietes durch den Kocher bei Hüttlingen anzusehen.

Es erschien mir wichtig, die Frage der Goldshöfer Sande bei dieser Gelegenheit unter neuem Gesichtspunkte zu behandeln. Eine definitive Lösung der Frage ist jedoch erst durch eine neue Kartierung auf besserer topographischer Grundlage zu erwarten.

Der Anstieg über Röthardt auf den Braunenberg führte nun ein geschlossenes Juraprofil vor Augen und es fehlte nicht an Aufschlüssen in den einzelnen Horizonten. Das Profil beginnt mit den Opalinustonen (Br. J. α) welche allerdings hier sehr petrefactenarm entwickelt

sind. Die Grenze α/β war am Wege aufgedeckt und zeigte eine harte Kalksandsteinbank, das Lager von Amm. (Oxynoticeras) staufensis Opp. Sehr schön und charakteristisch sind die Personaten- und Murchisonae-Schichten (Br. J. β) in dieser Gegend als Eisensandsteine entwickelt; auf sie wird ja auch der Bergbau in Wasseralfingen betrieben. Der nächste Aufschluß unterhalb Röthardt führte die Humphresi-Schichten (Br. J. γ u. δ) vor mit großem Reichtum an Fossilien und darüber die Parkinsoni-Oolithe, welche in dieser Gegend besonders durch das Führen von Terebratula bullata sich auszeichnen. Die obersten Horizonte des Braunen Jura sind bei Röthardt sehr geringmächtig und petrefactenarm entwickelt, dagegen lieferten die Steige und die Steinbrüche am Braunenberg ein klassisches Profil durch den Weiß-Jura. Die tonigen unteren Schichten (W.-J. α) sind charakterisiert durch Waldheimia impressa, dann folgen, durch einen charakteristischen Quellhorizont getrennt, die wohlgeschichteten Betakalke, welche hier durch eine petrefactenreiche Schwammfacies unterbrochen sind. Geradezu erstaunlich ist der Reichtum an Perisphinkten in den Grenzbänken von β/γ und ebenso lieferte das tonige Gamma manches hübsche Stück. Der Gipfel des Berges besteht wieder aus festen aber wohlgeschichteten Kalken mit Amm. (Olcostephanus) pseudomutabilis, zahlreichen Oppelien und Aspidoceraten und gehört nach Quenstedt in die untere Stufe von W.-J. δ.

Außerordentlich lohnend war der Ausblick von der Höhe des Berges, wo zugleich ein von der Hüttenverwaltung dargereichter Imbiß uns erquickte. Dann ging es hinab nach der Erzgrube, wo Herr Bergrat Herzog uns an der Hand der Grubenpläne den Abbau vorführte und zugleich auch für die nötigen Leitfossilien gesorgt hatte. Eine kurze Fahrt mit der Grubenbahn brachte uns in bequemster Weise zu der Ziegelei in den Opalinustonen, wo noch ein kurzer Aufenthalt genommen wurde. Schließlich endigte bei fröhlichem Mahle im „Schlegel" von Wasseralfingen die Schluß-Exkursion der diesjährigen Versammlung.

2.

Exkursionsbericht Schussenried-Federsee

am 24. April 1908.

Von K. Rau, Schussenried.

Abfahrt Ulm 5^{18}, an Schussenried 6^{58}. Schussenquelle — palaeolithische Renntierjägerstation (Magdalènien), Stirnmoräne der jüngsten Eiszeit — Weitermarsch zum neolithischen Pfahlbau im Steinhauser Ried und dem Torfwerk — Profile in den Mooren, Hochmoor über Flachmoor mit basaler Sapropelschicht.

11^{48} ab Station Torfwerk, an Buchau 12^{00}, kurzer Imbiß daselbst, Fahrt auf dem Feder-See mit seinen schwimmenden Ufern — Typus eines verlandeten Faulschlammsees nach Potonié.

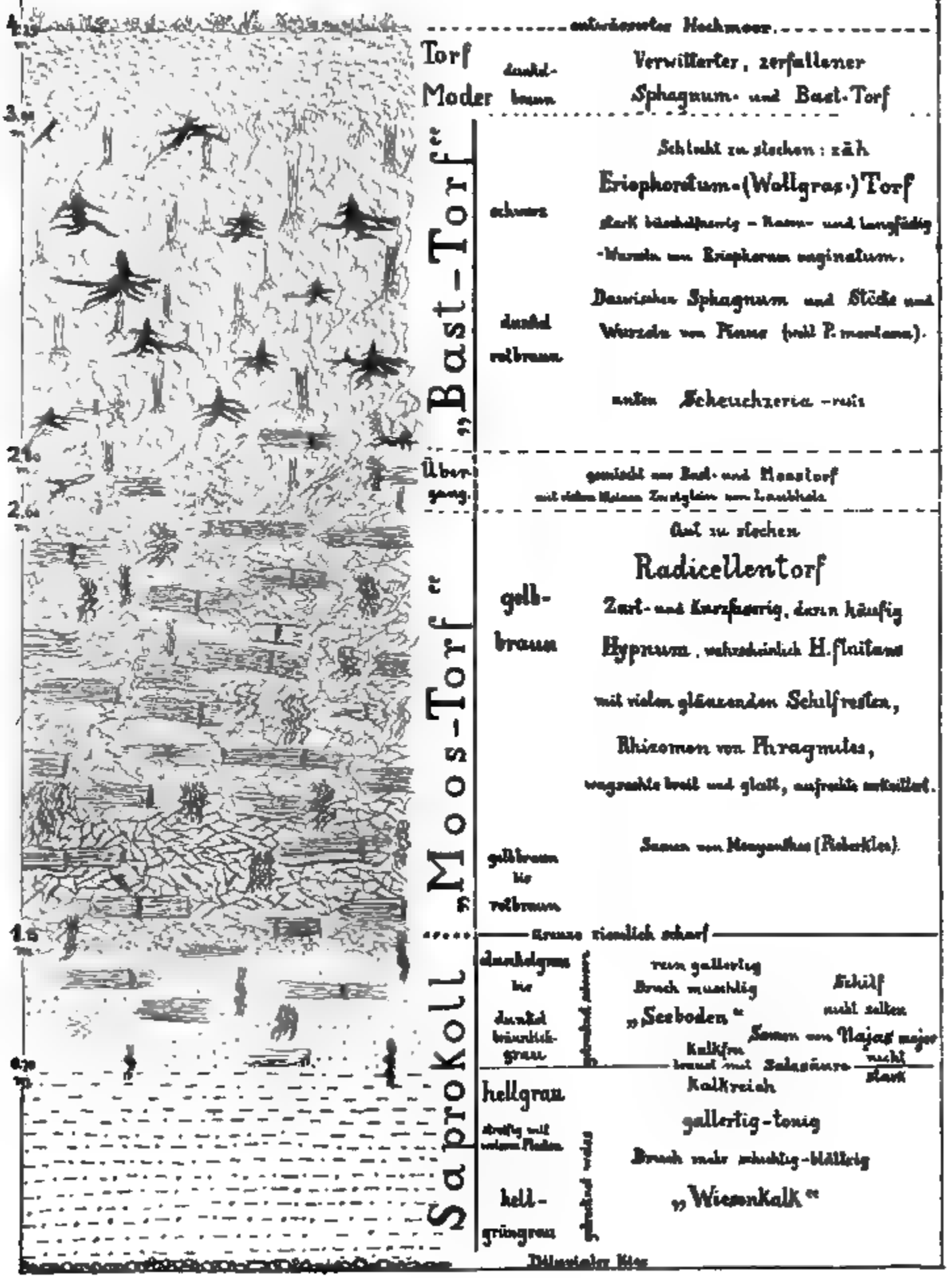
4^{23} ab Buchau, 5^{10} ab Schussenried.

5^{51} an Biberach, Besuch des Museums (Tertiärsammlung des † Kämmerer Probst und Braith'sche Gemäldesammlung) und der Stadt.

8^{00} ab Biberach, 9^{13} an Ulm.

Torfprofil des Steinhauser Riedes

Höhe 1:25. aufgenommen am Langgrabenrand September 1908 von K. Rau.



Trotz des frühen Aufbruchs in Ulm kamen die Teilnehmer der Ulmer Tagung fast unvermindert um 7 Uhr auf dem Bahnhof Schussenried an und wurden daselbst noch verstärkt durch Wissensdurstige aus der Umgegend. An Stelle der in letzter Stunde noch verhinderten Herren Dr. Sauer und Fraas mußte der Verfasser die Führung übernehmen. Auf dem Wege zum Dorf Schussenried wurde zur ersten Orientierung auf einen fast drei Viertel des Gesichtskreises einnehmenden Höhenzug aufmerksam gemacht, der zugleich auch durch seine reichliche Bestockung mit Buchenwald auffällt. Es ist dies die sogen. Jungmoräne. Gerade hier schob der Rheingletscher in der jüngeren oder Würmeiszeit seine Stirnmoräne am weitesten nach Norden vor, diese ist aber nicht vollständig geschlossen, sondern wird bei Winterstettenstadt von der nach Norden abfließenden Riss durchbrochen. Diesen Durchbruch, der zugleich auch eine Unterbrechung der sonst mit dem Moränenwall laufenden großen europäischen Wasserscheide bildet, benützt auch die Bahn auf der von der Gesellschaft zuletzt befahrenen Strecke von Essendorf an, dem älteren Geologen wohlbekannten Wohnorte Probst's. Nach dem Gang von einer halben Stunde war dieser Moränenwall an seiner berühmtesten Stelle, am Schussenursprung, erreicht. Von der Höhe galt zuerst ein Blick der gegen Süden sich öffnenden Landschaft, mit dem früheren Kloster, jetzt K. Heilanstalt Schussenried im Vordergrund und dahinter den vielen kleinen meist bewaldeten Kuppen und Hügeln, den ausgedehnten Wiesen und Feldern und den dazwischen gestreuten Weihern und Seen, eine Gegend, welche die frühere Vergletscherung auch dem weniger geübten Auge sofort verrät. Als imposanter Abschluß zeichnete sich der Zackenkranz der Alpen vom Hochvogel bis zur Scesaplana mit seinen weißen Firnen und dunklen Felsen von dem lichten Morgenhimmel ab.

Darauf stieg man hinab zum Schussenursprung. Die „Erfunde der Schussenquelle“ 1867 von O. Fraas beschrieben, wurden ein Jahr früher aus Anlaß der Tieferlegung der Schussenquelle entdeckt. Bekanntlich handelt es sich um eine Art von Abfallhaufen oder besser Abfallgrube des Renntiermenschen. Denn es fanden sich vor allem unzählige Knochen und Geweihe vom Renntier, aber auch ganz roh bearbeitete Feuersteine u. a., wonach die Station in die Magdalènien-Stufe des Palaeolithicums zu setzen ist. Die Fundstelle wurde beim Bau der Nebenbahn nach Buchau im Jahre 1896 wieder berührt, weil sich hier der niederste Durchgang bot, und leider noch mehr verändert, als sie es schon war. Von den zahlreichen Quellen, die daselbst die Schussen bilden, wird die hinterste östliche durch den Bahndamm von den anderen abgeschnitten und die „Küchenabfälle“ der Renntierjäger wurden seinerzeit, wie mir der K. Forstwart Aberle mitteilte, etwa da ausgegraben, wo jetzt auf dem westlichen zu einer Terrasse erbreiterten Bahndamm der Gedenkstein steht. Durch kleine Grabungen war für die Exkursion die Schichte mit den nordischen Moosen an der hintersten Quelle und am Fuß der genannten Terrasse der Kalktuff wieder aufgedeckt, aber ein klares Bild über die Lagerungsverhältnisse, insbesondere eine Vorstellung, wie sich die in dem Profil von Fraas verzeichneten Kies-, Moor-, Kalktuff- und Moosschichten örtlich und zeitlich zu einander verhalten, läßt sich kaum mehr gewinnen. Drum ging man ohne weitere Auseinandersetzungen bald weiter im Bahneinschnitt, um etwa 200 m nördlich einen der größten, erratischen Blöcke Oberschwabens zu bewundern — abgebildet in der III. Auflage von Engels Wegweiser 1908 S. 575. Derselbe kam erst durch den Bahnbau zum Vorschein und konnte dank seiner geschickten Lage und den Bemühungen des Oberförsters Frank einige Meter neben dem Schienenweg in seiner ganzen Größe liegen

gelassen werden. Wie weit er noch in die Böschung hineinragt, ist ohne weitere Freilegung nicht zu ermitteln; was freiliegt, mißt etwa 7,5 m : 6 m : 4 m, was eine Masse von mindestens 40 cbm gibt, fast ebenso viel mag noch in der Böschung verdeckt sein. Nach der Zusammenstellung von Miller — württ. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. 1881 S. 305 — ist er weitaus der größte unter den Erratica aus Sedimentgestein und wahrscheinlich der zweitgrößte unter allen oberschwäbischen. Über seine Herkunft wurden verschiedene Ansichten geäußert, ob Jura oder Kreide, wahrscheinlich letzteres. Dieser Block liegt am äußeren Rande der Jungmoräne, welche hier, wo sie gerade sehr nieder ist, ganz unmerklich in den fluvioglacialen Übergangskegel gegen Norden ausläuft. Gleich etwa 100 m östlich führte der Weg ins Steinhauser Ried vor dem Weiler Aichbühl an einer Kiesgrube vorbei. Hier konnte aufs beste der charakteristische Unterschied betrachtet werden, der besteht zwischen den stark ausgewaschenen, nach Größe gesonderten, selten mehr gekritzten Geröllen des fluvioglacialen Abschmelzungsfeldes und der echten Moränenstruktur — Blocklehm — mit meist gekritzten Geröllen der verschiedensten Größe, wie er kurz vorher an der hohen Wand einer verlassenen Kiesgrube beim Schussenursprung gezeigt wurde.

Einige Schritte weiter bei Aichbühl gab der zurücktretende Wald den Blick nach Norden und Osten frei auf die hier beginnende große Senke zwischen Jung- und Altmoräne. Gegen Osten, wo im Vordergrund die hohe Kirche das Dörfchen Steinhausen prächtig überragt, setzt sich als eine Ebene von 1—3 km Breite das äußerst bezeichnende Abflußbett der Jungmoräne fort, im Norden von den plateauartigen Höhen der Altmoräne begrenzt. Bei Essendorf sieht man sie gegen Süden umbiegen und erst nach einer Länge von mindestens 22 km verliert sie sich bei Waldsee. Zu ausgedehnter Versumpfung oder gar offener Wasseransammlung kam es in diesem Teil nicht, wohl infolge der tiefen, quer durchschneidenden Erosionsrinne der Riss. Anders im nördlichen Becken, das einst fast in seiner ganzen Ausdehnung bis zu 10 km Länge und 6 km Breite ein mehr oder weniger offener See gewesen sein muß, der durch Verlandung und Vermoorung bis auf weit mehr als ein Zehntel seiner Fläche — den heutigen Federsee — zusammengeschrumpft ist. So verdient diese Gegend wohl einmal auch den Besuch von Geologen, denn kaum ist eine geeignetere zu finden, um die neuerdings in theoretischer und praktischer Hinsicht gleich wichtige Frage nach der Entstehung der Torfmoore und ihre immer engere Beziehung zur Kohlenfrage zu erläutern. Schon vor dem Eintritt ins eigentliche Ried weist die schwarze Farbe der Äcker und Wiesen darauf hin, daß hier früher moorige Stellen waren, wo jetzt trockenes Kulturland ist. Richtigen Moorgrund traf man etwa beim Beginn des Waldes. Seine Bestockung mit Fichte, Forche, Birke und mancherlei gewöhnlichen Straucharten reiht ihn in die Nieder- oder besser Flachmoorbildungen ein. Bald jedoch künden Heidelbeeren, Preiselbeeren, Heidekraut und Sphagnumpolster einen Übergang zum Hochmoor an. Dieser Übergang ist aber auf dem von der Exkursion gewählten Wege nicht mehr natürlich erhalten, weil die Kultur durch Abstich und Entwässerung allzuviel verändert hat.

Auf einer solchen, durch Entwässerung trocken gelegten und durch Abstich seiner charakteristischen Übergangs- oder vielleicht auch Hochmoordecke beraubten Fläche wurde erst nochmals prähistorischer Boden betreten bei den durch unregelmäßige Oberfläche kenntlichen Pfahlbaustellen. Forstwart Aberle, der die Ausgrabungen unter Oberförster Frank

von Anfang bis Ende mit großem Interesse und Verständnis mitmachte, wußte durch Aufgraben von einigen Quadratmetern an der richtigen Stelle die horizontalen Holzlagen und eine Lage mit Ton, Sand und Kies freizulegen. Außer zahlreichen Scherben kamen verkohlte Weizenkörner, einige Feuersteinsplitter und Knochen zum Vorschein. Weitere Grabungen mußten aus verschiedenen Gründen unterbleiben. Das Hauptgewicht sollte ja auch auf dem Torfstudium liegen. Ganz nahe bei den Pfahlbauten war das erste Profil vorbereitet, welches etwa $2^1/_2$ m tief bis auf den Untergrund des diluvialen Kieses ging. Dieser ist gemischt mit bläulichem bis grauem, sehr feinem, wohl meist aus Ton bestehendem Material. Auf dieser Grundlage erhebt sich die erste Ablagerung des Wasserbeckens, hier Wiesenkalk, sonst wohl auch Seekreide, See- oder Wiesenmergel genannt. Ob man es in diesen tiefsten Lagen von 10 cm mit ziemlich reinem organogenem Kalk oder mit einem Gemenge des vorgenannten feinen Materials mit Kalk ohne oder mit wenig Faulschlamm zu tun hat, müßte noch untersucht werden, wie überhaupt genauere Untersuchungen der einzelnen Schichten fehlen. Die mehr bläuliche in feuchtem, und fast ganz weiße Farbe in trockenem Zustand, auch das Verhalten beim Brechen und Drücken läßt auf sehr geringe Beimischung von Faulschlamm schließen. Darauf aber tritt dieser ganz offenkundig mehr und mehr dazu und wird bald ganz herrschend. Dies äußert sich in feuchtem Zustand am augenfälligsten in der gallertigen Konsistenz und in einer bezeichnenden, ins grünlichbraungraue gehenden Farbe. Beim Trocknen wird die Masse äußerst hart unter großem Volumverlust, charakteristischer Rißbildung und Abblätterung und ihre Farbe mehr graubraun und schließlich (nach oben zu) mehr schwärzlich, wenn sich allmählich die Humussubstanzen der Flachmoorbildungen dazu gesellen. Diese ganz aus verfestigtem Faulschlamm — Saprokoll nach Potonié — gebildete Schichte, hält fast einen Meter an. Darauf folgt wieder etwas über $^1/_2$ m von vorwiegend Faulschlamm, dem aber schon Pflanzenstoffe beigemischt sind, insbesondere Rhizome von Phragmites, die als breite glänzende Bänder ganz charakteristisch auf den Bruchflächen liegen, zu dem nun folgenden Flachmoortorf gibt es keine scharfe Grenze, aber der Übergang vollzieht sich doch innerhalb von 10 bis 20 cm. An dieser ersten Profilstelle, wo, wie schon erwähnt, früher mehrere Abstiche gemacht wurden, liegt jetzt von richtigem Flachmoortorf d. h. Torf aus noch deutlich erkennbaren Pflanzenresten, kaum mehr als $^1/_2$ m.

Ergänzend zu diesem Profil trat das zweite etwa 1 km westlich am Stichfeld der Torfmaschine, beim sogenannten Langgrabeneck, wo auch das in der beigegebenen Tafel dargestellte Profil aufgenommen wurde. Unten liegt auch hier, wie überall in diesem Ried, diluvialer Kies und Sand unter Faulschlammablagerungen — Saprokoll — von über 1 m Mächtigkeit. Ihre gallertige Konsistenz läßt sie ohne weiteres als zusammengehörig erscheinen, so verschieden auch Farbe und Beimengung sein mögen. Mehr als die untere Hälfte braust mit Salzsäure stark auf. Plötzlich verschwindet aber der Kalkgehalt und zugleich geht auch die Farbe von hellem in dunkles Grau über. Unmittelbar auf dem kiesigen Untergrund mag fast ausschließlich Kalk und Ton einsetzen, aber nicht ganz ohne organische Beimengung, sehr bald ist jedenfalls der Faulschlamm überwiegend. Etwa von der Mitte ab treten deutliche Schilfreste auf und auch Samenkörner von Najas major, die jetzt in weiter Umgebung nicht mehr vorkommt — nächster Fundort Züricher See —, wurden von Herrn Dr. Stoller-Berlin nicht selten nachgewiesen. Die kalkfreie obere Schichte des Faulschlamms wird von den Torfstechern sehr treffend Seeboden ge-

nannt. Über den Faulschlammbildungen folgen ziemlich scharf begrenzt 1½ m Radizellentorf, das ist ein Wurzelfilz der vielerlei Sumpfpflanzen von einem Großseggenbestand — Magnocaricetum. Sehr charakteristisch und leicht kenntlich liegen darin die Rhizome des Schilfes als breite, glänzende Bänder und zwar die horizontalen glatt, die senkrechten durch das Nachsacken der Torfschichten zerknittert. Die ortsübliche Benennung dieser Schichte als Moostorf bezieht sich auf die massenhafte Beimengung von Moos. Nach einer gütigen briefl. Mitteilung des Herrn Dr. Stoller-Berlin handelt es sich um „eine Hypnumart wahrscheinlich H. fluitans, ein Wassermoos, das in Seen und Teichen ganz submers lebt und flutende Wiesen bildet. Ein deutlicher Beweis für Vertorfung eines Sees, wo dieser Torf vorkommt". Ausdrücklich ist noch zu bemerken, daß also dieser „Moostorf" durchaus nicht dasselbe ist, was offenbar gewöhnlich in Norddeutschland unter Moostorf verstanden wird, nämlich Sphagnumtorf, d. i. echter Hochmoortorf; um Verwirrung zu vermeiden, müßte man zum mindesten genauer Braunmoostorf sagen, was auch mit seiner Farbe recht gut in Einklang stünde. Auf diesem Hypnumtorf liegt durch etwa 20 cm Übergang verbunden 1½ m „Basttorf", so genannt nach den zähen Rasenbüscheln und Wurzeln von Eriophorum vaginatum. Er ist ziemlich dunkel, viel dunkler als der „Moostorf" und von zahlreichen Wurzeln einer Pinusart (wohl P. montana) durchzogen. Auch Birkenwurzeln und Stöcke wurden hie und da gefunden. Darum und wegen seiner zähen Faserbüscheln ist er ganz schlecht zu stechen. Zu beachten sind glänzende Bänder im unteren Teil dieses Basttorfes ähnlich denen des Schilfes im Radizellentorf; diese gehören nach der Bestimmung Herrn Dr. Stollers Scheuchzeria palustris an, einer dem Aussterben verfallenen echten Hochmoorpflanze, die heute noch an einer Stelle beim Federsee vorkommt.

Oben in der noch jungen unvertorften Decke sind die Sphagnumreste, die tiefer mehr zurücktreten, deutlich erkennbar. An der Profilstelle ist die lebende Decke zum Trocknen des Torfes abgeräumt, nur Polytrichum strictum und einzelne Rhynchospora alba vermögen sich zwischen dem aufgelegten Torf zu halten. Weiter innen jedoch ist noch eine Fläche in ziemlicher Ursprünglichkeit bewahrt, ganz allerdings nicht, weil die Entwässerung, welche vor etwa 50 Jahren gegen Steinhausen zur Riss hin vertieft wurde und jetzt wieder vertieft werden soll, immer weiter, wenn auch langsam seine Wirkung ausübt. Der eigenartig düstere Eindruck dieses sogen. „Wilden Riedes" wird vor allem durch die verhältnismäßig enge Bestockung mit der Krüppelform von Pinus montana bestimmt, die durch dichte, dunkle Benadlung, durchweg schwarzgraue Rinde und glänzende, meist schiefe Zapfen mit hackenförmig verlängerten Schildern ausgezeichnet ist. Die Wuchsform ist ein krüppliger Busch mit aufwärtsstrebenden, tief angesetzten Seitenästen von gewöhnlich 1—2, höchstens 3 m Höhe und unterscheidet sich somit immerhin noch von demjenigen der Legforchen auf den Schwarzwälder Grinden und in den Alpen, welche viel stärker und weiter auf dem Boden ausgelegt sind. Noch eine andere, die aufrechte Form der Bergkiefer — in Oberbayern Spirke genannt — kommt zwar nicht im Steinhauser Ried, aber sonst an mehreren Orten der Gegend bis zu 10—12 m hoch vor. Unter und zwischen diesen Moorkiefern wachsen üppige, weiche Teppiche von Sphagnumarten und Bülten von Eriophorum vaginatum, darüber breiten Oxycoccus, Andromeda und Drosera ihre reizenden Blätter und Blüten aus, und an trockeneren Stellen, wohl durch die Trockenlegung begünstigt, stellt sich das Heidekraut ein. Sonst aber ist die Vegetation einförmig, wie gewöhnlich auf Hochmooren.

Wir haben also im Steinhauser Ried ganz übereinstimmend mit den neueren Moorforschungen, insbesondere denen von Professor Dr. Potonié-Berlin die Bestätigung der schon früher gemachten Annahme, daß dieses Torfmoor sich durch Verlandung in einem früheren See aufbaute, in dem die Reste der abgestorbenen „echten Wasserorganismen, unter denen die Kleinorganismen des Plankton eine hervorragende Rolle spielen, den Faulschlamm (Sapropel) bilden" (Potonié, Entstehung der Steinkohle 1907, S. 10) und in stagnierendem Wasser aufhäufend das Becken so weit auffüllen, daß allmählich „auch Sumpfpflanzen den Sapropel als Boden benützen und gedeihen können" (a. a. o. S. 15). Schon gleichzeitig mit der Faulschlammbildung vollzog sich aber die Vertorfung durch Sumpfpflanzen von den Rändern her, besonders wenn sie so flach sind, wie im Federseebecken. Ganze Wälder von Schilfrohr, Binsen, Seggen und Schachtelhalmen schieben sich über den Faulschlamm vor, anderen Arten den Boden vorbereitend und allmählich eine festere Decke schaffend, welche durch die Reste dieser Sumpfpflanzen immer wächst und Flachmoortorf erzeugt, bis schließlich die Torfschichte so weit über den Wasserspiegel hinaufwächst, daß der Nährstoff für die jüngeren Generationen immer geringer wird. Nun nehmen anspruchslosere Pflanzen mit Erfolg den Kampf gegen die nährstoffbedürftigen auf: Pinus, Eriophorum, Carex und allerlei Moose. Man spricht dann von Übergangsmoor. Wenn endlich diese Vegetation durch lange wiederholtes Wachsen und Absterben eine genügende Torfschichte geschaffen hat, geht infolge der bekannten Wasserundurchlässigkeit des Torfes der Zusammenhang mit dem mineralisch-tellurischen, also nährstoffreichen Wasser vollends ganz verloren. Dann können sich nur noch Gewächse von dem allerbescheidensten Nährstoffbedürfnis halten, denn sie sind jetzt auf das Regenwasser angewiesen. Von allen Hochmoorpflanzen ist das Sumpfmoos (Sphagnum) mit seinen unzähligen Arten diesen Anforderungen am großartigsten angepaßt, indem es durch Aufnahme und Aufspeicherung von gewaltigen Wassermengen seine Daseinsbedingungen sich selbst schafft und wie sein fast unzertrennlicher Genosse, Eriophorum vaginatum das Wollgras des Hochmoors, immer oben weiter wächst und unten abstirbt. Damit sind wir am letzten Entwickelungsgliede der Vermoorung angelangt, am Hochmoor, dessen Name nunmehr verständlich ist; vermag doch ein solches durch seine eigenartigen Wachstumverhältnisse sich urglasförmig bis zu mehreren Metern hoch über seine Ränder zu erheben. Selbstverständlich sind sonach Hochmoore nur möglich in Gegenden mit hinreichender Niederschlags- oder Luftfeuchtigkeit, sind also klimatisch bedingt, wenn sie auch durchaus nicht an Hochlagen gebunden sind.

Mit diesen Ausführungen zu den Torfprofilen ist dem Gang der Exkursion schon etwas vorgegriffen worden. Herr Oberförster Kaefer hatte die Freundlichkeit, das ihm unterstellte Kgl. Torfwerk mit all seinen Einrichtungen, welche der Ausbeutung des Riedes dienen, vorzuzeigen und eingehend zu erklären. Vom ersten Profil weg gelangte man zuerst an Stichfelder, wo der Torf bis zum Saprokoll in einer Tiefe von etwa $1^1/_2$ m durch Handstich gewonnen wird. Ein Mann, den noch eine weibliche oder jugendliche Person als „Karrenschieberin" unterstützt, sticht mit dem Spaten je nach Beschaffenheit des Torfes täglich 3—5000 „Wasen", auch Ziegel oder Soden genannt und zwar senkrecht die zu Torfstreu, wagrecht die zum Brennen bestimmten. Nur ein kleiner Teil des Handstichtorfs, der sich gerade besser zum Brennen eignet, wird zu diesem Zweck an die Bewohner der Gegend verkauft, der größere Teil wird zur

Herstellung von Torfstreu verwendet, nachdem er anfangs zu 8 Stücken je paarweise auf „Böcke", später zu 12—24 Ziegeln auf etwa doppelt so hohe „Windböcke" gebeugt so stark als möglich im Freien ausgetrocknet ist. Der im Herbst gestochene Teil der Wasen bleibt den Winter über der lockernden Wirkung des Frostes ausgesetzt auf den Trockenfeldern liegen.

Von hier gings mit der Riedbahn einige 100 m durch abgestochene Felder, die sich rasch wieder mit einer Pflanzendecke überziehen, so besonders dem schönen Rohrkolben, bis in die Mitte des Riedes, das oben schon erwähnte „Wilde Ried". Nach den Ausführungen des Herrn Oberförsters werden jährlich etwa 4 ha ausgestochen und ziemlich ebensoviele vom Gestrüpp der Moorkiefer abgeräumt, um Belegfelder zum Trocknen des Maschinentorfes zu gewinnen. Schon ist etwa die Hälfte des rund 300 ha großen Staats-Riedes ausgestochen und von der übrigen Hälfte der weitaus größere Teil abgeräumt. So ist leider die Zeit nicht ferne, wo diese seltene Landschaftsform verschwunden sein wird. Aber die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen macht vor solchen grübelnden Überlegungen nicht halt. Sobald im Frühjahr die Witterung trockener wird, fressen 3 Maschinen von 3 Seiten her alljährlich etwa 3 Monate lang an dem zusammenhängenden Torflager des inneren Riedes. So war es auch heuer schon möglich, die Herstellung von Brenntorf durch die Maschine in vollem Betrieb zu zeigen. Oben am Stichrand steht die Maschine auf der verhältnismäßig festen Torfdecke. 8 Mann sind im Abstich mit der schweren Arbeit beschäftigt, den Torf von der Wand zu trennen und in zerkleinerten Brocken möglichst gemischt aus „Moos- und Basttorf" auf einen Kettenaufzug zu laden, der immer in die Maschine einfüllt. Durch eine runde Öffnung wird die geknetete Masse herausgetrieben, in „Strängen" auf 2 m lange Bretter gelegt und mit Rollwagen auf die Trockenfelder geführt, wo sie bis zum Spätsommer getrocknet werden. Durch die Mischung und Knetung in der Maschine wird der Torf schwerer und damit im Verhältnis zum Volumen brennkräftiger. 1879 wurde die erste, 1901 die 3. Maschine in Betrieb genommen, alle 3 fördern zusammen täglich 70—80000 kg trockenen Torf.

Zuletzt führte Herr Oberförster Kaefer die Gesellschaft in zwei Teilen, um jedem bessere Einsicht zu gewähren, durch die Torfstreufabrik. Diese wurde 1885 errichtet und nach der Zerstörung durch Feuer 1902 ganz nah bei der Haltestelle Torfwerk wieder aufgebaut. Sie ist ausgestattet mit einer Mullmühle und einem Sägblattreißwolf je mit Schüttelsieb zur Trennung der gröberen Streu von dem feineren Mull, welche je für sich in Ballen von annährend 200 kg gepreßt werden. Die Streu wird von der Landwirtschaft der näheren und ferneren Umgebung sehr begehrt, der Mull außerdem zu Isolierung, z. B. von Eiskellern und zu Abortanlagen, verwendet. Alles konnte man in Ruhe besichtigen, bis der Zug nahte.

Rasch war Buchau um Mittagszeit erreicht. Da zur Fahrt auf den Federsee nicht genug Nachen für alle Teilnehmer aufzutreiben waren, wurde die Gesellschaft in zwei Hälften getrennt. Die Hungrigen führte Herr Apotheker Bauer zum Mittagessen in die Hofwirtschaft, die anderen wanderten durch die Stadt, welche in frühester Zeit schon (857 als längstbestehendes Kloster genannt) auf einer länglichen, schmalen Insel im großen Moorbecken angelegt wurde, hinab gegen Norden, wo man gleich bei den letzten Häusern auf den eigenartig schwammigen Boden gelangt. Auf dem fester getretenen Rand eines Entwässerungsgrabens führt ein Fußpfad nach mehreren 100 m zur Kanzach, dem Ausfluß des Federsee's gegen Westen. Bei jedem Tritt schwankte der Boden und entstanden

Wellen auf dem von Faulschlamm und Wasser erfüllten Graben. Der Rasen, unter dem tiefer, grauer Faulschlamm liegt, ist trotzdem so fest, daß man fast überall gehen kann; er ist insofern jedoch von der Kultur verändert, als große Flächen auf Streu gemäht werden und dadurch solche Pflanzen insbesondere Gräser begünstigt werden, welche diesen Schnitt vertragen. Bei der Mündung des Grabens in die Kanzach, die daselbst durch einen Holzsteg überbrückt ist, hörte die Tragfähigkeit auf, man bestieg die bereitstehenden Nachen. Anfangs mußten sich dieselben in langer Reihe noch etwa 200 m auf der schmalen Kanzach hindurchwinden, ehe sie sich in der Weitung des offenen Sees ausbreiten konnten. Als Oval von etwa 3 km Länge und nicht ganz 2 km Breite zieht sich die freie Wasserfläche gegen Nordost den Orten Oggelshausen, Tiefenbach und Seekirch zu, rings umgeben von einem Binsen- und einem Flachmoorgürtel, stellenweise noch mit Ansätzen zum Hochmoor. Überall bildet Faulschlamm den Untergrund, und ist stellenweise so angehäuft, daß er bei niederem Wasserstand bis an die Oberfläche auftaucht und das Befahren nur noch in bestimmten Wasserstraßen zuläßt. Mit angeseilten Blechbüchsen, die Herr Apotheker Bauer gütigst in jeden Nachen gestiftet hatte, konnte man Proben des grauen Schlammes herausfischen und wer Glück hatte, brachte auch jene eigentümlichen Knollen von schon zusammengeballtem Sapropel zu Tage, die man an günstigen Stellen vom Kahn aus auf, bezw. in dem schlüpfrig weichen, dünn von der Hand fließenden Faulschlamm bis zu Faustgröße liegen sehen kann. Beim Zerbrechen bieten sie abgesehen von etwas geringerer Festigkeit genau das gleiche Aussehen, wie der alte Saprokoll vom großen Ried, und machen die Entstehung jenes Saprokolls aus solchem Sapropel vollends einleuchtend.

Das eigenartigste des Sees sind aber unstreitig seine in späterer Jahreszeit allerdings noch schöneren unregelmäßig aus- und einbiegenden Ufer. An einigen Stellen dehnt sich etwa meterhoch ein reiner Bestand der zart verästelten Schachtelhalme, welche durch ihre langen Rhizome einzelne Vorposten weit ins offene Wasser auszusenden vermögen, an andern ragen, dunkel und monoton, Binsen (Scirpus maximus) bis über 2 m Höhe empor mit ihren blattlosen, leicht vornübergeneigten Stengeln und den kleinen schwarzbraunen Blütenknäuelen, ein wunderbarer Gegensatz zu dem undurchdringlichen Blätterwald des graugrünen Schilfrohrs mit seinen hübschen rostbraunen Blütenfahnen. Diese Hauptvertreter reiner Bestände bewirken teils unter sich selbst, teils mit mancherlei andern Sumpfpflanzen gemischt, den eindrucksvollen Wechsel des Uferbildes, dessen Stimmung noch erhöht wird durch zahlreiche Sumpf- und Wasservögel, besonders Wildenten und Möven. Eingerahmt wird das Ganze von den nicht hohen Hügeln der Altmoräne in bunter Abwechslung von Wald und Feld, nur ein Berg, der Bußen, erhebt sich einsam zur Höhe von 767 m gegen 558 des Federsee. Trifft man das Wetter bei guter Laune, wie die Oberrheinischen Geologen, dann kann das Auge von dem etwas schwermütigen Reiz dieser Wasserlandschaft hinweg zu der duftigen Alpenkette hinüberschweifen.

So ging die zugemessene Zeit rasch vorüber. Bald war auch die andere Hälfte der Exkursion eingeschifft und wieder belebte sich der See mit einer Flotte, so stattlich, wie er sie kaum je gesehen. Frühzeitig genug war man wieder am Land, um vor Abgang des Zuges in der Hofwirtschaft einen Trunk zu tun, bei dem Herr Geheimer Rat Dr. Wahnschaffe den Führern dieses Tages Dank sagte.

b) Vorträge.

1.

Gibt es einen Abbruch der Juratafel am Donautalrand bei Ulm?

Eine tektonische Studie von C. Regelmann.
(Mit einer Karte und fünf Figuren im Text.)

Südlich von der Donaustrecke Munderkingen—Ulm—Donauwörth (Richtung N 55° O) verschwinden die Schichten des Weißen Jura allenthalben unter den Tertiär- und Quartärablagerungen Oberschwabens.

Im Blick auf diese Erscheinung spricht die geologische Literatur vielfach von einem **Donauabbruch der Juratafel**; sie nimmt also eine „streichende Verwerfung" längs der genannten Linie an. Sobald man aber Genaues über diese wichtige Störungslinie erfahren will, schweigen die Quellen. Niemand hat diesen **Abbruch** je gesehen, niemand zeichnet den Verlauf dieser wichtigen Strukturlinie; nur einige Profile zeigen eine kräftige Störung. Dies ist um so auffallender, als zur Erklärung der genannten Erscheinung eine Verwerfung gar nicht nötig ist. Es genügt eine Flexur, d. h. ein nur wenig verstärktes Einfallen im Hangenden des Weißen Jura-Epsilon, um die Schichten in die Tiefe hinabtauchen zu lassen. Ja sogar der normale Schichtenfall des Ulmer Albkörpers: **1:80 gegen SO**[1]) würde hinreichen, um den Tatsachen gerecht zu werden.

Betrachten wir die große **„Ulmer Juraplatte"**, welche im Westen von Erms und Lauter, im Osten von Brenz und Kocher begrenzt wird. Diese Riesenplatte hat ihre höchste Erhebung im Münsinger Hardt, wo der Römerstein 884 m über dem Meere liegt. Auf der hochaufgerichteten Nordkante liegen ferner, meist die europäische Wasserscheide bildend: der Signalstein Reisäcker bei Hohenstadt 824 m; das Hauptsignal Duckstetten südöstlich von Deggingen, 785 m; das Hochreservoir bei Stubersheim 700 m; die St. Patrizkapelle bei Böhmenkirch 705 m und der Bernhardusberg südöstlich von Gmünd 775 m. Alle diese Höhen bestehen aus oberem Weißen Jura; der Schichtenfall gegen Südost ist aber so bedeutend, daß der Donauspiegel die Juragrenze bei Ehingen (Berg) bei 492 m und an der Böfinger Halde bei Ulm das Hangende der Weiß-Jura-Epsilonschichten bei 461 m N. N. bespült. Die Linie Ulm—Duckstetten steht senkrecht auf der Linie des sogenannten Donauabbruchs, bezeichnet also für die Jura-Platte die Linie des Schichtenfallens; dieses selbst aber ergibt sich zu 785—461 = **324 m** auf 28 km, d. h. 11,6 m auf 1 km oder 1,16 %, d. h. 1:86 im Hangenden des Weißen Jura. Diese Tatsache tritt aber bei Ulm nicht klar vor das Auge, weil von Oberschwaben her tertiäre Ablagerungen hereingreifen und sich keilförmig über die Juraplatte ausbreiten. Der am Michelsberg bei Ulm aus der Donauebene aufstrebende Gebirgsrand besteht deshalb für die oberen 90 m aus dem bekannten Ulmer Landschneckenkalk (Rugulosakalk), ist also kein Juragestein, sondern Tertiärschichte. Das täuscht.

[1]) C. Regelmann in: Beschreibung des Oberamts Ulm. Stuttgart 1897. Bd. I S. 219.

Es ist ferner durch geotektonische Untersuchung[1]) festgestellt, daß gegen die Donau zu und von da nach Oberschwaben hin, das normale Einfallen im Hangenden der Juraplatte größer ist als nordwärts über Tage. Sagen wir ganz bescheiden z. B. nur 2,5 % oder 1 : 40, so müßte im **Bohrloch**[2]) **Ochsenhausen** — 29 km. von Ehingen-Berg entfernt (Juragrenze 492 m N. N.) — der Jura **233 m unter dem Meeresspiegel** getroffen worden sein. Der Bohrer drang aber nur bis 143,45 m unter das Meeresniveau hinab, er konnte also den Jura nicht erreichen, **auch wenn dieser ohne jede Verwerfung** von der Ulmer Platte weg sich ins Oberschwäbische Molassebecken absenkt.

Diese kleine Rechnung war nötig, um zu zeigen, daß das Vorhandensein eines Donauabbruchs sich aus den Ergebnissen der Tiefbohrung in **Ochsenhausen** nicht erweisen läßt. Diese soll aber geradezu der einzige Beweis sein, der für diese **Verwerfung** ins Feld geführt wird.

So sagt z. B. die neue Landesbeschreibung Württembergs (Donaukreis, S. 518, Stuttgart 1907): „Verhältnismäßig jung (vielleicht erst pliocän) ist die **Hauptbruchlinie,** die ungefähr dem heutigen Lauf der Donau entspricht. Die Juraschichten sind hier so tief abgesunken, daß sie in dem 738 m tiefen Bohrloch von Ochsenhausen noch nicht erreicht wurden."

Ähnlich spricht sich auch W. Kranz aus (Geologische Geschichte der weiteren Umgebung von Ulm a. D.; Württ. naturw. Jahreshefte, 61, 1905, S. 197 u. 198). Nachdem er die Ansichten von Gümbel (Geol. von Bayern II. S. 32) und Sueß (Antlitz der Erde, I. S. 278) dargelegt hat, welche die Entstehung der **Donauspalte** in die Zeit der ersten Alpenerhebung, also etwa ins mittlere Oligocän verlegen, sagt er über den **Abbruch des Tafelgebirges in der Donaulinie** Folgendes: „Ich muß daher für die Donauspalte in der Ulmer Gegend vorläufig höchstens obermiocänes, wenn nicht pliocänes Alter in Anspruch nehmen." — Treffend ist hier übrigens der Hinweis: „Auf jede Hebung der Alpen reagiert die süddeutsche Tafel mit entsprechenden Bewegungen." — Die Verwerfungslinie im Hochsträß: **Ringingen—Illermündung,** an welcher die Graupensande 120 m tief eingesunken sein sollen, halte ich für durchaus unsicher, jedenfalls kann sie nicht **Donauspalte** genannt werden. Auch kann ich dem Satz von W. Kranz entschieden nicht zustimmen (S. 197): „An einem System von Spalten, die im allgemeinen dem heutigen Nordufer der Donau folgen, senken die südlich davon gelegenen Erdschollen treppenartig in die Tiefe." Dafür liegt keine Beobachtung vor.

Allerdings vertritt O. Fraas eine ähnliche Anschauung. (Begleitworte zu den geognostischen Atlasblättern Ulm und Ramming en 1867 S. 15 und Landesbeschreibung von 1886, III. Bd. S. 820). Am letztgenannten Orte heißt es: „Das treppenförmige Abbrechen der Juraschichten gegen die Donauniederung ist kaum anderswo besser

---

[1]) C. Regelmann: Trigonometrische Höhenbestimmungen und Notizen über den Gebirgsbau für die Atlasblätter Ehingen, Laupheim und Riedlingen. Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. 1877. Anhang S. 124.

[2]) Nach dem amtlichen Bohrprofil des Kgl. Bergrates (ausgestellt in Biberach am 24. Juni 1902) beträgt die ganze Tiefe des Bohrlochs Ochsenhausen **738,225 m.** Der Bohrer durchsank 275 m Obere Süßwassermolasse mit Palaeomerix, Schildkrötenresten und Unio flabellatus. Bei 275—277 m fand sich sehr grober, scharfer Muschelsandstein mit Haifischzähnen (Baltringerschichte der Meeresmolasse). Darunter folgten 461 m Sande der Unteren Süßwassermolasse (nicht durchbohrt). Das Tiefste vor Ort liegt somit **143,45 m unter dem Meeresspiegel.** Die Hängebank im Bohrturm habe ich zu **594,78 m** N. N. bestimmt.

zu beobachten, als im Ulmer Bezirk. Der Abbruch[1]) geschah im Streichen der Donau hora 4, so zwar, daß die oberste Treppe die von Luizhausen und Scharenstetten ist. Die nächste Stufe ist die von Dornstadt, Beimerstetten und Bernstadt, die dritte endlich bildet die Treppe der Donauniederung mit Ulm und Langenau. Da an diesen Versenkungen des Jura das Tertiär auf dem Jura stets teilgenommen hat, so müssen die Ablagerungen des Miocängebirgs schon vor der Katastrophe der Treppenbildung des Jura stattgefunden haben." — Hiezu ist zu bemerken, daß die Stellung der aufgerichteten Juratafel — nach meiner obigen Darlegung — mühelos zu verstehen ist, auch ohne Annahme dieser Treppenbildung. Verwerfungslinien an den Grenzen dieser Treppen sind nicht vorhanden oder wenigstens bis heute nicht bekannt.

Meine stratigraphische Untersuchung (Württ. Jahrbücher f. Statistik und Landeskunde 1877, Anhang S. 119) hat in der Tat bewiesen, daß die ganze „Beimerstetter Platte" (von Luizhausen und Scharenstetten bis Ulm) „eine geneigte Ebene" bildet, deren Streichen **N. 51° O.**, und deren Fallen 1,31 Prozent beträgt. Nur der Ausbiß bei Ulm liegt 30 m zu tief oder mit anderen Worten, am Donaurand beträgt das Einfallen etwas mehr als im Mittel, d. h. etwa 2,3 Prozent. Dieses Verhalten stimmt mit der Form des Albkörpers dem ganzen Donaurand entlang. Eine **Treppenbildung ist aber über Tag sicher nicht vorhanden.**

Besonders kühn erfaßt P. Zennetti das Dasein und die Ausdehnung des **Donaubruchrandes** (Der geologische Aufbau des bayerischen Nordschwabens. Augsburg, 1904, S. 25 u. 26): „Die Südostflanke der rauhen Alb wurde nämlich dereinst abgesprengt, **in die Tiefe verworfen** und von tertiären Sedimenten überdeckt. Er fährt sodann fort: „Wir können ungefähr angeben, in welcher geologischen Zeit das stattfand, da nämlich der oberoligocäne Landschneckenkalk und die mittelmiocäne Meeresmolasse auf der zerbrochenen Weiß-Juratafel bei Ulm regelmäßig und ungestört liegen, so muß der Abbruch vor dieser Zeit stattgefunden haben. Er ist deshalb in die ältere Tertiärzeit zu verlegen. Dieses plötzliche Abbrechen des Jura an der SO.-Seite betrifft den schwäbischen Teil in seiner ganzen Ausdehnung und setzt sich dann noch weiter fort bis zum Ostende des ganzen Jurazuges bei Regensburg." — Hier wird also deutlich eine riesige Verwerfung Sigmaringen—Regensburg behauptet, welche an Ausdehnung und Tiefe nur von den großen Rheintalspalten übertroffen würde — wenn sie nämlich da wäre. Als einziger Beweis wird auch hier das Ochsenhauser Bohrloch aufgeführt.

Die älteren Geologen Württembergs wissen nichts von einem Donauabbruch der Schwäbischen Alb. Sie lassen in ihren Profilen den Jura absinken unter die Tertiär- und Quartärdecke Oberschwabens. So Graf von Mandelsloh (Geognostische Profile der schwäbischen Alp. Stuttgart 1834) und Eduard Schwarz (Reine natürliche Geographie von Württemberg, erläutert an einem geographisch-geognostischen Durchschnitt durch das ganze Land. Stuttgart 1832).

---

[1]) O. Fraas nimmt in einer Darstellung (Originalbrouillon zum geognostischen Atlasblatt Ulm, Handschrift von 1860) eine 4fache Abtreppung des Jura gegen die Donau an von je 100—200 württ. Fuß. H. Bach und C. Deffner bezweifelten im Koreferat durch Randbemerkungen schon damals diese Treppenbildung; dagegen glaubten sie an eine Senkung der Juraschichten vor der Ablagerung der Tertiärschichten und besonders an eine Versenkungsspalte längs des Donaurandes.

Dagegen haben neuere Autoren, z. B. W. Branca[1]) und Th. Engel[2]) eingehend den Donauabbruch beschrieben und gezeichnet. Nach der Zeichnung Branca's wäre die Sprunghöhe dieser Verwerfung auf etwa 700 m zu veranschlagen.

Fig. 8.

Der Donauabbruch der Schwäbischen Alb nach W. Branca.

(Württ. naturw. Jahreshefte. 50. 1894. S. 513).

Auch Th. Engel gibt als idealen Querschnitt des Albkörpers das Branca'sche Profil auf S. 24 wieder und liefert auf S. 39 eine eigene Darstellung des Donauabbruches.

Fig. 9.

Der Donauabbruch der Schwäbischen Alb nach Dr. Th. Engel.

(Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. III. Aufl. Stuttgart, 1908. S. 39.)

Engel sagt a. a. O. S. 20: „Die dritte gebirgsbildende Phase . . . scheint dann erst in der jungtertiären Zeit eingetreten zu sein . . . . Nachdem diese wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Aufstauung der Alpen erfolgte letzte Faltung des Schwarzwaldes ihre Auslösung gefunden hatte, erfolgte ein allgemeiner Zusammenbruch der um das Schwarzwaldgebiet her gelagerten Sedimentgesteine. In mächtigen Schollen rutschten die Triasgesteine an einander ab, so daß jetzt Keuper und Muschelkalk tief unter dem Buntsandstein zu liegen scheinen. Gleichzeitig brachen die **großen Spalten** des heutigen Rhein- und **Donautals** ein, wobei insbesondere infolge der Grabenversenkung der heutigen Rheinebene die Verwerfungslinien entstanden, die wir jetzt noch beobachten."

Vor Allen sprach sich C. W. Gümbel für den Donauabbruch aus. Er setzte ihn genetisch in Verbindung mit seinem „Riesvulkan". Er schreibt: (Sitzber. d. K. bayr. Ak. d. Wiss. 1870. Bd. I S. 175): „Der plötzliche, ge-

---

[1]) W. Branca: Schwabens 125 Vulkan-Embryonen. Württ. naturw. Jahreshefte. 50 Jg. Stuttgart, 1894, S. 513 u. 518.

[2]) Th. Engel: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. III Aufl. Stuttg. 1908.

waltsame Abbruch des Juragebirgs am Donautalrande steht im Zusammenhange mit einer Versenkung eines anderen größeren Teils der Kette in die Tiefe der Donauhochebene" . . . Weiterhin verlegt er diese Versenkung einer großartigen Jurafelsmasse zwischen die oligocäne und miocäne Zeit. (Bavaria, Bd. III Buch IX, S. 3 u. 5, 1858). Gümbel ist also der eigentliche Schöpfer dieser Vorstellung von einem gewaltigen Donauabbruch. A. a. O. S. 176 führt er aber selbst eine bemerkenswerte Tatsache an; er sagt: „Mit dieser Senkung stand aber stellenweise eine **Hebung** im Zusammenhang, wie dies z. B. bei **Donauwörth**[1]) längs des Gebirgsrandes zu sehen ist, an welchem öfters selbst Liasschichten zwischen Jurakalk eingeklemmt bis zu Tag emporgeschoben lagern; während daneben und darüber die Meeresmolasse voll Ostrea Giengensis ganz ruhig und unverrückt ausgebreitet ist."

Genauer äußerte sich K. W. Gümbel in der Bavaria, Bd. III, München, 1865, S. 753, folgendermaßen: „Nach Süden bricht dieser Höhenzug der schwäbisch-fränkischen Alb zwischen Ulm und Regensburg an der großen Donauverebnung plötzlich ab. Die Wasserfurche der Donau bezeichnet hier zugleich auch die Grenzlinie des Gebirgs, welches hier nicht mit allmählig auslaufenden Schichten endet, sondern gewaltsam abgerissen, nordwärts der Donau mit dem abgebrochenen Steilrande emporragt, während das südliche Bruchstück in der Tiefe der Donauebene, von Schutt hoch überdeckt, vergraben oder auch völlig zerstört und weggewaschen ist. Nur einzelne kleinere Hügel und Felsschollen ragen noch jenseits, d. h. südlich von der Stromlinie, wie die Alteburg bei Neuburg und die Felsmassen zwischen Weltenburg und Regensburg aus der beginnenden Hochebene auf . . . . Der tiefe, kesselförmige Einbruch des Rieses und die zackige Spalte des Wörnitztales scheiden das süddeutsche Juragebirge in seine zwei großen Hälften. (Schwäbische Alb und Fränkische Alb)."

Mit diesen Worten hat der hochverdiente bayerische Geologe Gümbel den **Donauabbruch der Juratafel** in die Literatur eingeführt. Diese Vorstellung hängt enge zusammen mit dem „Vindelicischen Gebirge", das derselbe Altmeister der geologischen Wissenschaft ebenfalls theoretisch konstruierte und zur Tertiärzeit in der Längenachse der schwäbisch-schweizerischen Donauhochebene versinken ließ. Er glaubte das ehemalige Vorhandensein dieses Gebirges nötig zu haben, um die Faciesunterschiede zwischen den schwäbischen und den alpinen Triasschichten zu erklären. Seit aber diese Faciesunterschiede durch weitreichende Überschiebungen der alpinen Triasberge — vom Mittelmeergebiet her — ohne Zwang erklärt

---

[1]) Veranlaßt durch einen Einwurf des Herrn Professor Dr. Rothpletz (München) in der Diskussion über meinen Vortrag besuchte ich — unter der liebenswürdigen Führung des Herrn Kommerzienrats O. Mey (Bäumenheim bei Donauwörth) — die Orte, wo der Donauabbruch der Juratafel klar hervortreten sollte.

Dort fand ich allerdings ganz merkwürdige Verhältnisse, nämlich Verwandlung der Delta- und Epsilonfelsen des Weißen Jura in eine wirre Schuttmasse — Breccien- oder Trümmerkalke — auf der ganzen Strecke Donauwörth-Harburg. Ich konnte aber darin — für dieses „**Druckzentrum**" auf der Scheide zwischen schwäbischer und fränkischer Alb — nur **Überschiebung** von Süden her erblicken, d. h. das gerade Gegenteil von einem Donauabbruch. Eine von Süd nach Nord verlaufende Verwerfung im Kaibachtal bei Donauwörth ist dagegen sehr wahrscheinlich. Es entspricht dieselbe der wichtigen Erdbebenherdlinie: Innsbruck—Augsburg—Donauwörth—Oettingen. Auf dieser Strukturscheide des Alpenvorlandes lösten sich z. B. am 11. März und 10. November 1904 zwei Erdbeben aus, welche sich, auf der Strecke Donauwörth—Wemding, in senkrechten Stößen — von unten nach oben — äußerten.

sind, ist das vindelicische Gebirge entbehrlich geworden. Ebenso steht es meines Erachtens mit dem Donauabbruch der Juratafel.

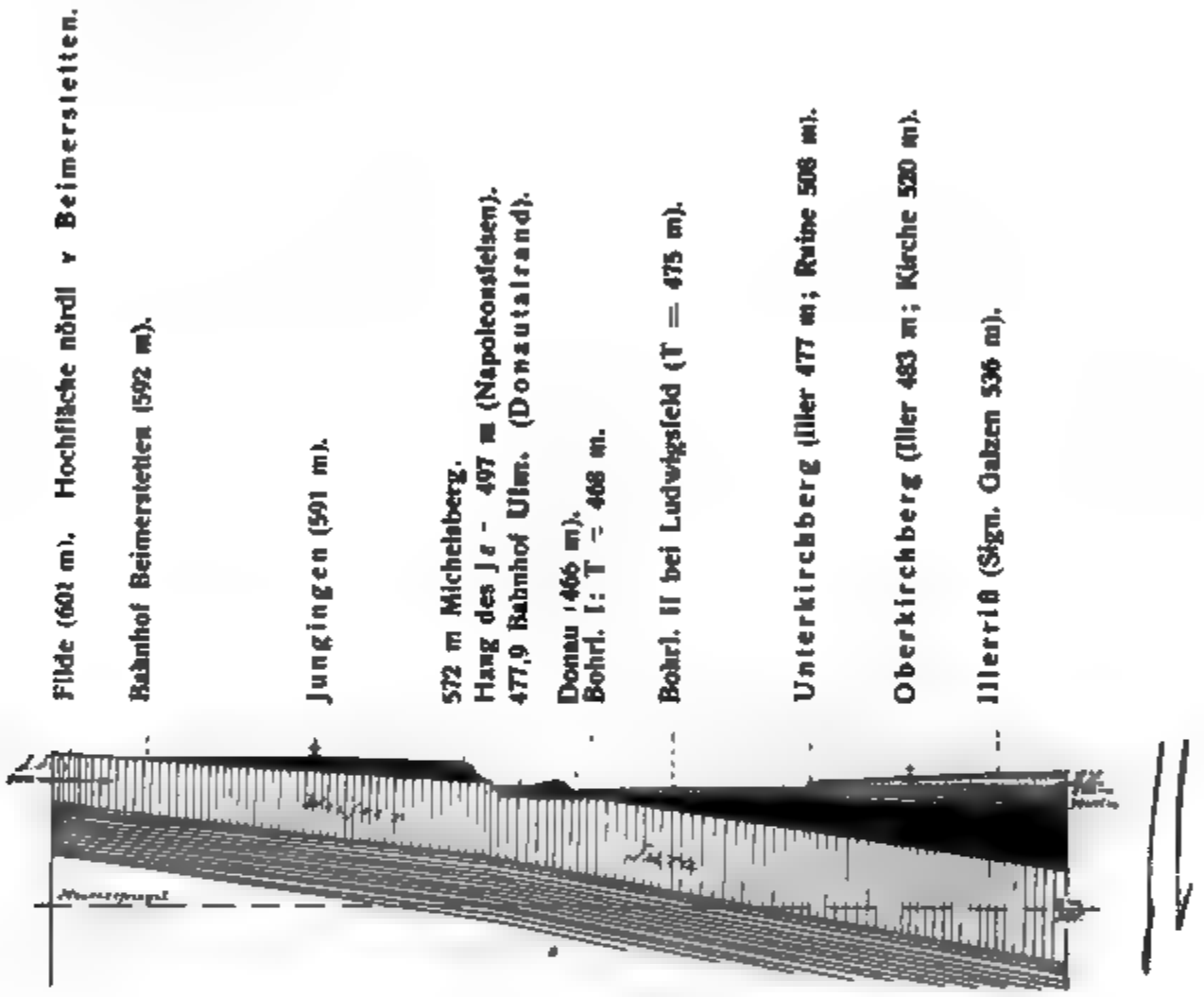
Nachdem wir also bis hieher in der Literatur nichts beweiskräftiges für den Donauabbruch der Juraplatte auffinden konnten, macht eine neuere Arbeit von K. Mahler und W. Müller den Versuch, eine Bruchlinie wenigstens im Innern des Hochsträßes nachzuweisen. (Über den geologischen Aufbau des Hochsträßes bei Ulm a. D.; Württ. naturw. Jahreshefte. 63. 1907. S. 364). Diese Ulmer Autoren konstruieren eine 125 m hohe **Verwerfung** auf der Linie: Ringingen—Eggingen—Grimmelfingen—Illermündung. Im Profil: Bahnhof Einsingen—Schaffelkingen—Hochsträß—Ermingen sehen sie ein zweimaliges Auftreten je von unterer Süßwassermolasse und marinen Schichten. Die Turritellenplatte setzen sie horizontal gedacht in Verbindung mit dem Hangenden der Grimmelfinger Glassande. Dies ist nicht statthaft, denn die Ablagerung des Tertiär erfolgte auf einer **geneigten Juraplatte** und die späteren Krustenbewegungen haben im Hochsträß beide Sedimente gleichermaßen noch steiler aufgerichtet. So ist jedenfalls die Sprunghöhe viel kleiner als 125 m; wenn die Verwerfung überhaupt anerkannt wird. Ohne Rücksicht darauf habe ich (Württ. Jahrbücher 1877, Anhang S. 119) für die „Erminger Platte" (im Hangenden der plumpen Massenkalke) ein **Streichen** von **N. 36° O.** und ein **Gefälle** von **2,01 Prozent** gegen SO berechnet. Man wird also doch noch weiter untersuchen müssen, ob der Schichtenfall nicht ausreicht, um den normalen Zusammenhang der marinen Schichten herzustellen; jedenfalls ermäßigt sich die Sprunghöhe um mindestens 80 m, da die Vergleichspunkte 4 km in der Fallrichtung auseinander liegen. Es bliebe also nur eine Sprunghöhe von **45 m** übrig. Ganz unzulässig sind jedenfalls die Schlüsse, welche aus der Höhenlage der marinen Schichten bei Oellingen und Rammingen einerseits und Jungingen—Beimerstetten andererseits für das Vorhandensein einer Donau-Abbruchlinie gezogen werden wollen. Wenn die steilere Aufrichtung der Juraplatte erst im Pliocän erfolgt ist, so kann es doch nicht die mindeste Verwunderung erregen, daß auch die mittelmiocänen Ablagerungen gleicherweise emporgehoben wurden.

Fassen wir Alles zusammen, so ergibt sich als Resultat, die riesige **Verwerfung** des sogenannten Donauabbruchs ist durch nichts bewiesen; sie ist tatsächlich nicht vorhanden und Ulm steht solid — in einer Zetamulde — auf dem ungebrochenen Fuß der großen Juraplatte und der Südostrand der schwäbischen Alb ist gleich der nordwestlichen Albtraufe ein **Erosionsrand.**

Man wird nun mit Recht fordern, es solle diese Behauptung auch direkt bewiesen werden. Da dies zur Zeit durch Tiefbohrungen nicht möglich ist, so möge zunächst darauf hingewiesen sein, daß K. Miller (Das Molassemeer in der Bodenseegegend. Lindau, 1877) in seinem Profil IX (auf der beigegebenen Tafel), welches die Donau bei Ehingen schneidet, keinerlei Bruchlinie zeichnet.

Auch Dr. Zittel (Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Großh. Baden. 26. Heft. Karlsruhe, 1867) gibt genaue Querprofile durch das Donautal bei Immendingen und Möhringen (Profiltafel I), welche bei leichtem Einfallen die Schichten ungebrochen unter dem Tal hinwegstreichen lassen.

Gleiches Verhalten zeigt der Schichtenbau auch am **Donautalrand bei Ulm,** wie sich aus dem nachstehenden Profil mit voller Deutlichkeit ergibt. **Ein Abbruch der Juratafel am Donautalrand bei Ulm ist somit nicht vorhanden.**



Figur 10.

Neue Darstellung der Lagerungsverhältnisse bei Ulm.
(Sechsfach überhöht.)

Erklärung: Senkrechte Schraffen bezeichnen die Tafel des Weißen Jura, darunter liegt Brauner und Schwarzer Jura. Die Horizontalschraffen unter dem Bahnhof Ulm bedeuten die Plattenkalke der Zetamulde.

Die schwarze Schichte — **Ruguloso-Schichten,** untere Süßwassermolasse. Darüber bei Oberkirchberg: Horizontalschraffen = Meeres- und Brackwassermolasse (Marin) und noch etwas Sylvanaschichten (obere Süßwassermolasse), bedeckt von alpinem Deckenschotter der Günz- und Mindeleiszeit. (Auch bei Jungingen finden sich noch Spuren des Marin).

In den nachstehenden Ausführungen wird nun noch der Nachweis geführt, daß die „Oepfingerschichten" des Hochsträßes in gleicher Ausbildung unter den breiten Talauen der Donau und der Iller — in normaler Lagerung — getroffen worden sind. (2800 m vom Ulmer Donautalrand entfernt.) Wäre aber eine große streichende Verwerfung tatsächlich vorhanden, so müßten diese Schichten erst in großer Tiefe (bis 700 m unter Tag) lagern.

Wenden wir uns zunächst zur **Hochsträßplatte,**[1]) so ist hier generell zu sagen, daß die Deutung der Lagerungsverhältnisse sehr er-

[1]) Gewisse Abnormitäten der Lagerung am Hochsträß und bei Söflingen und Ehrenstein werden sich durch Annahme eines Aufschubs aus Südost restlos erklären. — Auch

leichtert würde, wenn man die erhebliche Gesamtneigung dieser Platt gegen SO berücksichtigen wollte. Man darf nicht — wie in den Ex kursionsprofilen (Fig. 9) geschehen — die Unterlage der Erminger Tur tellenplatte horizontal zeichnen und dem Weiß-Jura am Rande des Donau tales ein Gefälle gegen Nordwest geben. Das zerreißt das Schichtenbil ganz unnötig. Viel richtiger wäre es, das Hangende des Weißen Jura gerad linig zu verbinden von der Unterlage der Turritellenplatte bis zum Donau rand. Die zwischen liegende sog. Grimmelfinger Verwerfung könn höchstens 40 m betragen, wenn sie überhaupt vorhanden wäre. Dies i aber nach dem Ergebnis der Bohrungen im Donau- und Illertal entschiede nicht der Fall. Doch soll hier auf die Lagerung des Tertiärs am Hoc sträß nur soweit eingegangen werden, als es die vorliegende stratigraphisch Untersuchung nötig macht. Diese hat — um der Legende vom Juraa bruch am Donautal definitiv ein Ende zu machen — den Beweis liefern, daß sich die Schichten des südöstlichen Bergrandes am Hoc sträß ohne Bruch fortsetzen im Untergrunde des Donau- un Illertales. Wir betrachten daher zuerst

Die Schichten am Südrand des Hochsträßes.

Fest steht im wissenschaftlichen Streit um das Tertiär des Hoc sträßes die Tatsache, daß am Südrande die Schichten der Helix rugulo v. Martens direkt auf der Juraplatte lagern.

Diese **Rugulosaschichten** (seither als untere Süßwassermolass bezeichnet und zum Untermiocän gerechnet) gliedern sich nach K. Mill und F. Sandberger[1]) am Hochsträß und bei Ehingen in drei Stuf wie folgt, von oben nach unten:

Crepidostomakalke. Kreideähnliche Süßwasserkalke mit Helix crepidosto Sandberger und harte poröse Kalkbänke, etwa 10 m mächtig.

Oepfinger Schichten. (Oepfingen, Dorf bei Ehingen.) Grünliche, graue u leberbraune Letten und harte Mergelkalke mit einem handhohen Deckel v Planorbisschiefern übergehend in pisolithische Kalkbänke, sandige Mergel u Sandlager. Leitend sind hier Helix rugulosa (seltener als tiefer), namentlich aber d beiden **Planorbis** cornu und declivis u. a., sowie **Pflanzenkalke** mit Char Diese ganz vorwiegend aus **Letten** bestehende Abteilung ist am Donauran etwa 14 m mächtig.

Rugulosakalke. Gelblichweiße oder blaugraue dolomitische **Kalksteinbänk** von Asphalt durchdrungen mit vielen Helix rugulosa, Helix Ramondi u. a., Planor cornu var. subterres; stellenweise Kalke mit massenhaften Pflanzenresten von Car und Cyperus oder dafür gelbgefleckte Mergel; am Donaurande etwa 10 m mächt ruhen direkt auf der Juraplatte.

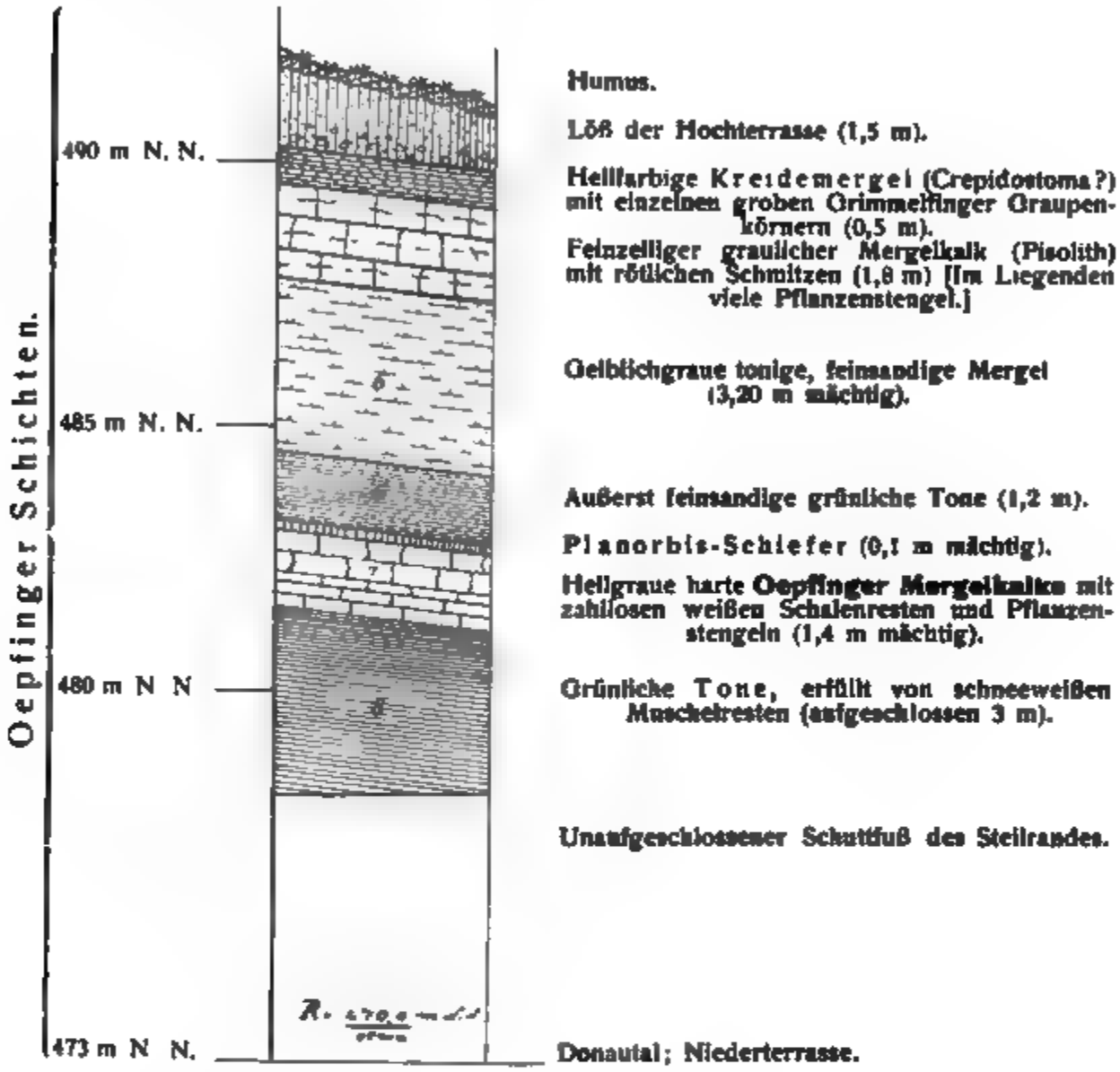
Wegen der Vergleichung mit den Bohrregistern ist im Auge zu behalten: d Mittelregion (Oepfinger Schichten) besteht fast ganz aus **Letten**; die Unterregi (Rugulosakalke im engeren Sinn) wesentlich aus **festen Kalkbänken.**

Die Schichtengliederung am Donautalrande bei Grimmelfing kann derzeit (April 1908) bequem studiert werden, weil die K. Eisenbah bausektion Ulm beim Weiler „Donautal" 5 schöne Probegruben eröffn hat. Die Gruben sind eingeschnitten in den Steilhang des Gewandes „A der Heusteig". Die Grube I befand sich 18 m talaufwärts von dem einz stehenden Haus Nr. 52 (Markung Grimmelfingen); Grube II folgte na weiteren 37 m; Grube III erschloß höhere Horizonte und folgte nach 20 m

die Schrammen und Schliffflächen, welche (nach Dr. Dietlen) den Jurafelsen Südabhang des Kienlesbergs bei Ulm bedecken, werden so zu deuten sein. Engel, Geo Wegweiser III Aufl. S. 501

[1]) Vergl. auch: Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde. 1877. Anhang S. 1

Grube IV folgte nach weiteren 34 m und endlich Grube V nach weiteren 52 m, so daß man auf fast 150 m Erstreckung in der Steilwand — durch senkrecht dazu geführte Einschnitte Aufschluß erhielt. Dank dem freundlichen Entgegenkommen der Herren Bauinspektor Beringer und Abteilungsingenieur Zeller konnte ich die Profile aufnehmen und daraus folgendes Sammelprofil gewinnen.



Figur 11.

Aufschluß in den Probegruben des K. Eisenbahnbauamtes am südlichen Rande des Hochsträß bei der Grimmelfinger Heusteige (Weiler Donautal).

Die Lage der Juraplatte am Donaurande des Hochsträßes ergibt sich aus folgenden Tatsachen: Bei Einsingen, am Vogelberg — östlich vom Dorfe — stehen die Plattenkalke des obersten Weißen Jura am Tage. (Der Aufschluß wurde von der Versammlung besucht und durchgeklopft.) Bei **492 m** über dem Meere (N. N.) legen sich darauf die untersten pisolithischen Schichten des Rugulosakalkes. Die Klüfte streichen N. 33° O. und N 78° O. — Wandern wir von hier dem Donaurand entlang 6 km nordostwärts, so finden wir bei den Riedhöfen eben noch die unteren Rugulosakalke mit vielen Versteinerungen bei 475 m; das Hangende der Juraplatte wird also hier etwa bei **465 m** liegen. Gehen wir weiterhin dem Donautalrande entlang an den Galgenberg bei Ulm, so

treffen wir nur noch Oepfinger Schichten; die unteren Rugulosakalke sind in die Tiefe gesenkt. Nur wenig südlich, an der Kanalbrücke beim Neu-Ulmer Schießhaus wurden feste Felsen (wohl Rugulosakalke) — im Bohrloch Nr. 1 des Illerkanals — 11,00 m[1]) unter Tag — angetroffen. Der Talboden liegt dort 467,7 m N. N., also der Jurafels (wenn man den Rugulosakalken 10 m Mächtigkeit zuschreibt) bei **447 m** N. N. Diese festen Felsen können aber auch direkt als Jurakalke gedeutet werden, dann liegt das Hangende der Juraplatte hier 457 m N. N. Der Donautalrand verläuft also sicher nicht im Streichen der Juraplatte, sondern zeigt auf 13 km 35 m, vielleicht auch 45 m Einfallen.

Vergleichen wir hiemit:

Die Schichten südwärts vom Hochsträß im Untergrunde des Donau- und Illertales.

Die Stadtgemeinde Ulm ließ in den Jahren 1900—1902, zum Zweck der Gewinnung guten Trinkwassers aus dem Untergrunde, eine Talfläche von 5 km Länge und 2,3 km Breite durch zahlreiche Grundwasserbohrungen untersuchen. Das Versuchsfeld I lag im Gögglingerried (9 Bohrlöcher), Versuchsfeld II im „Gögglingerwald" auf der Hochterrasse (4 Bohrlöcher) und Versuchsfeld III im Auwald „Fischerhausen" (15 Bohrlöcher) zwischen Donau und Iller. Hiezu kamen noch 2 wichtige Bohrungen am „Warmen Wässerle" (bei Neuulm) und bei Ludwigsfeld; für den Donau-Iller-Kanal. Diese Bohrungen geben nun recht erwünschten Aufschluß über den Untergrund des Donau- und Illertales anschließend und südostwärts von der **Hochsträßscholle** und damit vom Donautalrand.

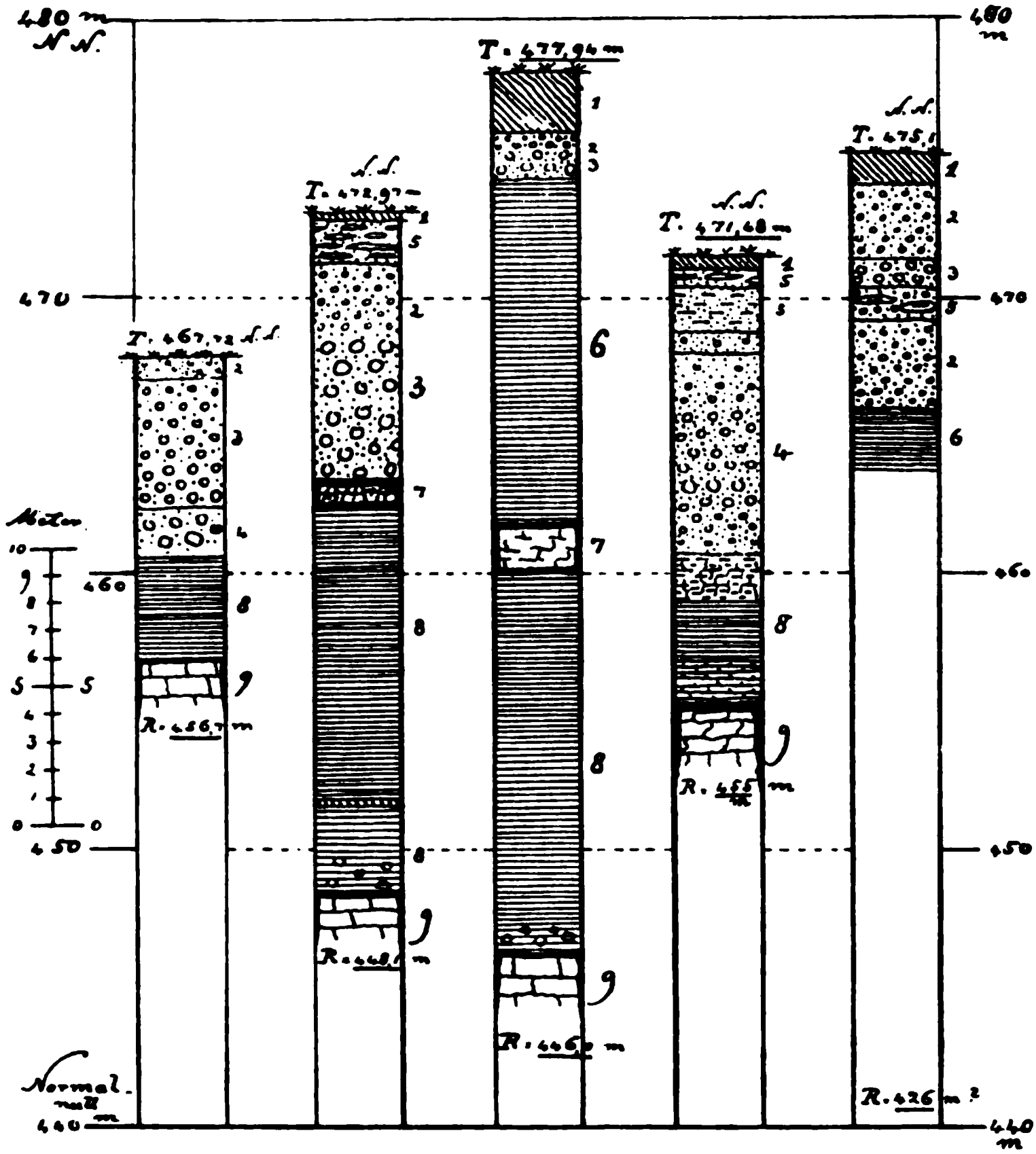
Wir geben im Nachstehenden die 5 wichtigsten Bohrprofile der Ulmer Talebene. Keines der 23 übrigen Bohrregister widerspricht dem Schichtenbau, der sich aus den mitgeteilten 5 Profilen ergibt.

Aus diesen Bohrprofilen geht unwiderleglich hervor, daß im Untergrunde der Talauen südlich und südwestlich von Ulm überall die Letten der Oepfinger Schichten lagern. So im Gögglinger Ried (1400 m) südöstlich vom Donautalrand (links von der Donau), ebenso im Fischhauser Versuchsfeld zwischen Donau und Iller (1200 m vom Donautalrand) und ebenso im bayerischen Gebiet bei Ludwigsfeld (rechts von der Iller) 3000 m von dem Donautalrand in südöstlicher Richtung gelegen. Die Bohrregister zeigen 10—12 m unter Tag immer zuerst Letten und immer wieder graue, blaue, grünliche Letten und in den tieferen Löchern vor Ort die festen Rugulosakalke. Also dieselben Schichten, welche am Donautalrand des Hochsträßes zu Tage stehen.

Zur weiteren Erhärtung untersuchte ich einen Teil der Bohrproben, welche in langen Kisten in voller Ordnung im Maschinenhaus der Gasfabrik Ulm aufbewahrt werden. Herr Schimpf, der Direktor der Gas- und Wasserwerke der Stadt Ulm hatte die große Freundlichkeit, mir die Kisten öffnen zu lassen und mir seine wertvolle Unterstützung zu leihen durch Übergabe der Bohrakten und freundliche Auskünfte. Ihm, sowie dem Herrn Oberbürgermeister v. Wagner und Bauinspektor Maier

---

[1]) Darüber lagern 3,9 m grauer, blauer und schwarzer **Letten** (Oepfinger Schichten und 7,10 m Kies, d. h. alpine und jurassische Gerölle).



Figur 12.

Profile einiger Grundwasserbohrungen im Donau- und Illertal bei Ulm.

Erläuterung der Schichtenfolge:

1 = Humus.
2 = Feiner Kies mit Sand.
3 = Grober Kies (Alpine u. jurassische Gerölle)
4 = Grober Kies mit Sand und Blöcken.
5 = Kies mit grauem Letten.
6 = Letten (tonige Schichten) von grünlicher, grauer, blauer, selten schwarzer Farbe. (Obere Oepfinger Schichten.)
7 = **Mergelkalke der Oepfinger Schichten**, bedeckt von Planorbisschiefer.
8 = Untere Oepfinger-Letten.
9 = **Fester Rugulosakalk.**
T = Terrainoberfläche.
R = Hangendes der unteren festen **Rugulosakalke.**

Die Lage der Bohrlöcher ist des Näheren aus der nachstehenden Karte zu ersehen. Sie ist ein Ausschnitt aus der Sektion 621 **Ulm** der Karte des Deutschen Reiches, den wir der gütigen Erlaubnis des Topographischen Bureau des Königl. Bayerischen Generalstabes in München verdanken.

Der Donautalrand bei Ulm
und die Grundwasserbohrungen im Talgrund.

verdanke ich die Möglichkeit der ganzen Untersuchung. Allen diesen Herren sei auch hier verbindlicher Dank gesagt.

Ganz besonders wertvoll für die Feststellung der Oepfinger Schichten unter Tag erwies sich die volle Bestätigung durch Herrn Oberstabsarzt a. D. Dr. Dietlen, derzeit in Urach, welcher zur Zeit der Bohrungen in Ulm angestellt war und als eifriger Paläontologe die Bohrproben an Ort und Stelle, während der Bohrarbeit, untersucht hat.

Der ungestörte Schichtenbau ergibt sich klar aus den im Vorstehenden ermittelten Tatsachen. Wir fanden das Hangende der unteren festen Rugulosakalke (R.) am Südrand des Hochsträßes (bei Donautal) **470 m** über dem Meere gelagert. Im Bohrloch 3 (Fig. 12) zeigte sich dieselbe Schichte bei **455 m** N. N.; im Bohrloch 1 bei **448 m** N. N. und in dem nahen Bohrloch X bei **446 m** N. N. Das Einfallen dieser tertiären Gesteinsschichten (vom Donautalrand weg gegen Südosten) beträgt also nur etwa 22 m auf 1400 m Entfernung, d. h. **1,6 Prozent.**

Damit ist die Beweiskette geschlossen und es ist festgestellt, daß am Talrande bei Ulm **kein Abbruch** der Juratafel stattgefunden hat. Die Juratafel taucht nur unter den Tertiärmantel Oberschwabens hinab, welcher deutliche Spuren eines **Aufschubs** aus Südost zeigt.

Daß keine große Verwerfung hier sein kann — nicht wie J. Reindl glaubt, eine empfindliche Erdwunde — zeigte mir a priori die spärliche Erdbebenstatistik der Stadt Ulm. Diese Wahrnehmung hat mich auch zu der ganzen Untersuchung veranlaßt und ich konstatiere mit Freuden: „Ulm und sein Münster stehen auf dem soliden Felsengrunde der Juratafel, welche sich südwärts zum Tiefsten der oberschwäbischen Mulde fortsetzt.“ Der Donautalrand bei Ulm ist also ein Erosionsrand.

2.

Über die Diluvialbildungen des Stuttgart-Cannstatter Tales.

Von M. Bräuhäuser.

Die Gegend von Cannstatt hat schon seit alten Zeiten durch immer wiederkehrende Funde großer Säugetiere der Diluvialzeit von sich reden gemacht. Wohl nirgends im schwäbischen Unterland finden sich solch prächtige modellartige Terrassenzüge entwickelt, wohl nirgends so viele gute Aufschlüsse. Denn seit vor einigen Jahren die Stadt Cannstatt und die beiden nahegelegenen Dörfer Untertürkheim und Wangen nach Stuttgart eingemeindet wurden, ist das ganze Diluvialbecken von Cannstatt Gebiet der rasch sich ausbreitenden Großstadt geworden und zahlreiche Baugruben, Kanalgrabungen, und Straßenanlagen geben Gelegenheit, interessante Profile zu beobachten, die leider nur kurze Zeit zugänglich bleiben, um dann unter bebautem Gebiet zu verschwinden.

Stuttgart liegt nun zwar weit ab vom schwäbischen Diluv[illegible] par excellence, von der Oberschwäbischen Hochebene mit ihr[illegible]

und Fluvioglacial. So wäre es verfrüht, eine Einreihung des Cannstatter Diluvialprofils in die Gliederung des alpinen Diluviums zu versuchen. Wohl aber darf die eigenartige Stufenfolge unserer Schotter, Mammuthlehme und Sauerwasserkalke in Vergleich gesetzt werden zum Diluvium des übrigen Neckartals. In diesem scheint nach den bisher vollendeten Arbeiten von Koken im oberen Flußgebiet, von A. Sauer (vgl. badisch Blatt Neckargemünd) im unteren Teil bei Heidelberg eine ziemlich gleichartige Anordnung des älteren Quartärs durchlaufend vorhanden. Auch drei Dissertationen, deren eine (J. Stoller) die alten Flußschotter der Strecke Horb—Altenburg behandelt und an die eine andere für die Strecke Altenburg—Plochingen anschließt, während die dritte (Stutzer) von Gundelsheim Beobachtungen festhält, stimmen im wesentlichen mit den Ergebnissen der anderen Gegenden überein.

Die Bildungen im Neckartal gliedern sich demnach in

1. Löß und Lößlehm.
   Eine Gliederung des Lößprofils ist im Albvorland nicht mehr nachzuweisen, tritt aber gegen Westen, gegen das Rheintal hin, immer deutlicher in die Erscheinung.
2. Alter, mächtiger Gehängeschutt.
3. Schotter verschiedenen Alters und sehr verschiedener Höhenlagen.
   a) Alte Hochschotter (wohl durchweg tertiär), jedenfalls älter als Löß.
   b) Schotter der Neckarhochterrasse (= „Mittelterrasse“ der Kirchheimer Gegend), deren jüngste oberste Geröllmassen mit Löß wechsellagern.
   c) Tiefste Terrassenschotter und Talkiese. Noch Diluvial, aber ohne Lößbedeckung.

Nun ist für Cannstatt, insbesondere durch die Arbeiten von E. Fraas, folgendes Profil festgestellt:

Löß und Lößlehm.
Sauerwasserkalke.
Mammuthlehm.
Terrassenschotter („Cannstatter Nagelfluhe“).
Anstehendes älteres Gebirge.

In erster Linie ist zu berücksichtigen, daß es die noch heute in reichlicher Menge aufquellenden Cannstatter Sauerwasser sind, welche schon zur Diluvialzeit geflossen sein müssen und die hiebei die Eigenart der oben aufgezählten Bildungen bedingt haben. Sie müssen damals noch weit reichlicher aufgedrungen sein, denn der Absatz der Sauerwasserkalke beweist Quellpunkte an Stellen, wo heute kein Mineralwasser mehr fließt, so im Tale von Altstuttgart, (vgl. die neueren Grabungen für das Ständehaus in der Calwerstraße); ebenso haben z. B. Probeschächte der Staatsbahnverwaltung in den Anlagen interessante Aufschlüsse ergeben. Auch zwischen dem Stadtteil Cannstatt und der Vorstadt Untertürkheim liegen Travertine. Offenbar war, wie auch Fraas annahm, für die Quellen das Vorhandensein der großen Verwerfungslinien der Gegend maßgebend. Auf diesen alten Bruchlinien fanden und finden die Wasser den Weg zum Licht. Die Masse der noch heute aufsteigenden Thermalwasser berechnet sich in jeder Sekunde auf 218 l, täglich auf 188000 hl, welche 1200 Ztr. fester Bestandteile mitführen. Dies bedingt eine ganz gewaltige unterirdische Auslaugung, eine — um O. Fraas' Ausdruck zu gebrauchen —

„unterirdische Gebirgszerstörung", deren Folgen sich in großen Einbrüchen zur Diluvialzeit äußerten. Es würde zu weit führen, diese und ihren Nachweis hier zu erörtern, es sei deshalb auf die Beobachtungen und Profile, insbesondere von E. Fraas verwiesen und nur die Tatsache selbst erwähnt. Auch aus historischer Zeit liegen Berichte über Senkungen vor. Eine derselben schließt sich eng an das Lissaboner Erdbeben an und wurde wohl durch jene gewaltige tektonische Erschütterung ausgelöst.

Die Terrassenschotter erfuhren nun zur Diluvialzeit dasselbe, was noch heute teilweise den Neckarschottern der Talsohle widerfährt: Sie wurden durch die Absätze der Mineralwasser zu einer betonartigen Masse verfestigt. So blieb später gerade hier sehr viel Geröllmaterial der diluvialen Talfüllung, weil widerstandsfähiger gegen die ausräumende Tätigkeit der Flußerosion, erhalten. Noch mehr vielleicht trug zu dieser Erhaltung die Überdeckung mit den Sauerwasserkalken bei. Es ist auffällig, daß gerade damals solche großen Absatzmassen sich niederschlugen, welche nun als Travertine über den Terrassenschottern an den Hängen anstehen. Aber außer der vorerwähnten, offenbar besonders reichlichen Thermaltätigkeit ist der Absatz des Mammuthlehms hier von Bedeutung. Dieser ist nach den älteren Beobachtungen nichts anderes, als ein feintoniges Ausschwemmungsprodukt aus muhrbruchartig an den Hängen lagernden diluvialen Keuperschuttmassen. Er legte sich als dichter, wasserundurchlässiger Teppich über den durch die Schotterauffüllung erhöhten Talboden. Die Aufschlüsse der Remstalbahn in früherer, der Altenburger Gegend in neuerer Zeit lassen den Übergang von Schuttströmen der Gehänge in den zwischen Terrassenschotter und Sauerwasserkalk ins Diluvialprofil einstreichenden Mammuthlehm klar verfolgen, so daß O. Fraas mit Recht sagt, daß dessen Äquivalent, der alte Keuperschutt, außerhalb des Cannstatter Beckens, „noch heute das Taggebirge bildet". Über der tonigen Deckschicht des Mammuthlehms müssen sich nun im flachen Talgrund ähnliche Sauerwassertümpel gebildet haben, wie sie bis vor 100 Jahren in der Cannstatter Talbucht vorhanden gewesen sind. In ihnen schlugen sich die gelbbraunen Sauerwasserkalke nieder, oftmals Pflanzenabdrücke oder Tierknochen mit umhüllend. Bald kamen dünnplattige, bald dickbankige, hier poröse, dort dichte Lager zum Absatz. Zuletzt blieb es bei der Anhäufung, teils lichter und heller, teils rostfarbig brauner, ockerartiger Sande. Die warme, konstante Temperatur der Cannstatter Quellwassermengen erlaubte wohl eine, mit dem Klima der übrigen, kühleren Landschaft nicht ganz übereinstimmende Vegetation. Es sei an die von Gartenbaudirektor v. Seyffer vor nunmehr 60 Jahren angestellten Versuche erinnert, welche den Betrieb von Warmhäusern, lediglich mit Hilfe der Quellwasser gestatteten. Außerdem ist Cannstatt infolge seiner geschützten Lage der wärmste Ort unseres Landes, einer der wärmsten von ganz Deutschland. Über die Sauerwasserkalke legte sich das Lößprofil, das hier in älteren und jüngeren, durch älteren Lößlehm getrennten Löß geschieden werden kann. Demnach sind die Sauerwasserkalke jünger als die unterlagernden Mammuthlehme, welche trotz ihrer tiefen Stellung im Diluvialprofil bereits reichlich Elephas primigenius liefern, aber älter als der ältere Löß.

Der Ablagerungszeit des älteren Lösses scheint eine Erosionsperiode, eine wärmere feuchte Zeit gefolgt zu sein, in welcher seine Massen verlehmten und teilweise verschwemmt wurden. In die Ränder der hervortretenden, sauerwasserkalkbedeckten Diluvialterrassen kerbten sich kleine Wasser ihre Tälchen ein, welche aber mit verschwemmtem älterem Lößlehm er-

füllt und eingeebnet wurden. Ein Beispiel hiefür zeigte ein Steinbruch oberhalb der Haldenstraße. Über die ganze Fläche her breitete sich hernach der jüngere Löß, der randlich teilweise direkt auf Sauerwasserkalk liegen kann, während sich bergwärts älterer Lößlehm und Löß unter ihm findet.

Im Stuttgarter Talkessel verdient der eigenartige Schuttstrom von Keupermaterial Erwähnung, den v. Seyffer als „Stuttgarter Diluvium" bezeichnet und der gleichfalls reichliche Funde diluvialer Säugetierreste ergab. Da er nach den obigen Ausführungen teilweise dem Cannstatter Mammuthlehm, also einer älteren Diluvialbildung entspricht, kann es nicht wundern, wenn die mit ihm in Beziehung tretenden Torflager (über welche sich, wie bei Cannstatt über dem Mammutlehm, Sauerwasserkalk lagerte) teilweise als altdiluvial sich erweisen sollten. Der Vortragende sammelte Torfproben, deren paläophytologische Bearbeitung Herr Dr. J. Stoller-Berlin freundlich übernahm. Die reiche Schneckenfauna dieser Torfmassen hat Herr H. Geyer-Stuttgart untersucht. Die Ergebnisse der Arbeiten der beiden Herren werden wohl, zusammen mit einer Veröffentlichung über das Stuttgart-Cannstatter Diluvium bei unserer württembergischen geologischen Landesanstalt erscheinen.

Ein noch weit höheres Alter als alle diese vorgenannten diluvialen und altdiluvialen Gebilde, welche höchstens 30 m über dem Boden des heutigen Neckartals sich erheben, besitzen ganz entlegene Schotter, welche 90—100 m über der weiten Cannstatter Talbucht an der Grenze des Stuttgarter Stadtgebiets gegen Fellbach, auf der Höhe der Lerchenheide sich finden. Wo die Staatsstraße von Stuttgart nach Waiblingen die Höhe des „Schmidemer Feldes", richtiger der Hochebene zwischen Neckartal und Remstal erreicht, lieferte, gegenüber dem Grenzpfahl des Stuttgarter Stadtdirektionsbezirks eine Kellergrabung eine Menge mehr als Kopfgröße erreichender, z. T. tadellos gerollter und gerundeter Flußgeschiebe, welche meist aus dem Rhätsandstein oder dem Stubensandstein stammten. Abgesehen von der typischen Form der Flußgerölle, ist die Ablagerung aus strömenden Wassern durch das Fehlen eines Abhangs mit anstehendem Rhätsandstein etc. erwiesen. Noch klarer zeigt sich dies in einer Mergelgrube in der Lerchenheide, wo diese eigenartigen Massen z. Z. erschlossen sind. Oberhalb des Diebbachtals bilden sie bei Höhenkurve 300 m eine tadellose, wie mit dem Lineal abgestrichene Terrasse, deren Steilrand den Aufbau aus gänzlich entkalkten Flußgeröllen zeigt. Überblickt man von diesen, gewissermaßen von der Erosion des Flusses völlig vergessenen alten Schottergebieten aus das tief drunten liegende Tal, in dessen Grund noch diluviale Terrassen hinziehen und in dessen fast gleichtiefem Seitental altdiluviale Torfmassen lagern, so erkennt man schon aus der stratigraphischen Anordnung den gewaltigen zeitlichen Hiatus zwischen den altdiluvialen Gebilden des Neckar- und Nesenbachtals drunten und diesen Schichten hier oben, 90—100 m über der weiten, ins anstehende triassische Gebirge eingeschafften Bucht. Vergegenwärtigt man sich noch ferner, daß zahlreiche Belege dafür vorhanden sind, daß die allgemeine Oberflächengestaltung des schwäbischen Landes schon zu Beginn der Diluvialzeit im wesentlichen dieselbe war wie heute, so führen alle diese Schlüsse zur Annahme, daß diese Hochschotter ins Tertiär, vielleicht weit ins Tertiär zu stellen sind. Sie gehören mit zu dem Zuge alter Höhenschotter, der vielleicht schon unweit Rottweil beginnt, jedenfalls von der Rottenburger Gegend ab nachweisbar ist, von dort über Kalkweil, Neckartailfingen, Nürtingen, Eßlingen heranzieht und gegen Besigheim weiterläuft.

Diese Betrachtung führt zurück zur Frage der Einreihung des Cannstatter Diluviums ins übrige Neckardiluvium. Älterer Löß ist wohl überall gleichalt. Es ist also nur die Einreihung der Terrassenschotter „der Nagelfluhe" zu erweisen. Ihrer Höhe nach entsprechen sie der Neckarhochterrasse („Mittelterrasse" der Kirchheimer Gegend). Aber deren obere Lagen treten sonst in Wechsellagerung mit älterem Löß, während sich hier die Stufen des Mammutlehms und der Sauerwasserkalke dazwischen einschieben. Nun ist aber unsere Kenntnis der „Mittelterrasse" = Neckarhochterrasse anderwärts insofern beschränkt, als wir z. B. neckaraufwärts nur feststellen können, daß ihre jüngsten Schotterlagen gleichalt mit älterem Löß sind. Dabei bleibt die Möglichkeit, daß die unteren Lagen der im selben Terrassenprofil auftretenden Geröllmassen viel älter sind, als die obersten, vielleicht ganz spät aufgeschütteten Geröllstreifen. Ein zeitlicher Hiatus kann nicht zum Ausdruck kommen, da die Geschiebe des Flusses zu jeder Zeit die gleiche Beschaffenheit und Zusammensetzung hatten. Zu welcher Zeit die ursprüngliche — vielleicht noch höher reichende — Aufschüttung stattfand, ist nicht durch stratigraphische Beobachtung zu ermitteln; die erhaltene Terrasse läßt höchstens nachrechnen, wann ihre Formung, ihre Ausbildung beendet war. So kommt die Vermutung heraus, daß anderwärts noch eine letzte Auffüllung, Geröllüberschüttung Platz griff, während bei Cannstatt nur Mammuthlehm und Sauerwasserkalk entstanden. Das wäre nur bei einer lokalen Austiefung des Neckarlaufs unterhalb Cannstatt denkbar. Dies ist aber nicht nur wahrscheinlich, sondern nachweisbar: Vor dem Eingang der im Muschelkalk liegenden Talschlinge liegt der diluviale Einbruch der Gegend südwestlich von Münster.

Aber all das wäre eine Hypothese, wenn der Fall vereinzelt wäre, daß im Neckargebiet eine deutliche Altersteilung der „Mittelterrassen"-schotter anzunehmen ist. Es gibt aber zwei andere Beispiele: Endersbach im Remstal und Mauer unweit Neckargemünd. Da ist eine solche Teilung sogar nachweisbar. Bei Endersbach war nach den — im Jahr 1904 besonders schönen — Aufschlüssen an mehreren Stellen eine ältere, tiefere Schottermasse durch lehmige und sandige Lagen von einer höheren jüngeren getrennt, deren obere Streifen mit Löß wechsellagern. Ob nach den spärlichen Funden die ältere als Elephas antiquus-Lage, die andere als Elephas primigenius-Stufe bezeichnet werden kann, mag offen bleiben.

Viel schöner liegt der Fall bei Mauer, wo eine Neckarschlinge ins heutige Elsenztal übergriff. So kommt dort eine Schotterteilung klar heraus (vgl. A. Sauer, Blatt Neckargemünd 1895), während im selben Flußgebiet sonst die ältere Schotterlage genau so aussieht wie die jüngere.

Es sei bemerkt, daß auch im Stuttgarter Mühlberg alte Neckarschotter liegen, also griff der Neckar auch einmal ins Nesenbachtal ein. Diese — jetzt fast ganz entkalkten — Gerölle stammen vielleicht (?) auch von derselben Auffüllung, deren Reste uns in der Neckarhochterrasse entgegentreten. Sie gehen bis zur Wolframstraße in Stuttgart und sind durch Brunnenarbeiten sogar unter der ehemaligen Zuckerfabrik nachgewiesen also ziemlich genau an der Stelle, auf welche der künftige Stuttgarter Hauptbahnhof, bezw. seine ersten Ausfahrgleise kommen werden.

Demnach wäre die Einreihung des Cannstatter Diluvialprofils ins Neckartaldiluvium die folgende:

Neckartal oberhalb Cannstatt.	Cannstatter Tal.	Unteres Remstal.	Unteres Neckartal.
Lößlehm und Löß.	Jüngerer Lößlehm.	Jüngerer Lößlehm.	Jüngerer Lößlehm.
	Jüngerer Löß.	Jüngerer Löß.	Jüngerer Löß.
	Älterer Lößlehm.	Älterer Lößlehm.	Älterer Lößlehm.
	Älterer Löß.	Älterer Löß.	Älterer Löß.
Obere Lagen der Neckarhochterrasse noch wechsellagernd mit Löß.	Sauerwasserkalke.	Obere Lage der Remshochterrasse noch wechsellagernd mit älterem Löß.	Elsenzgerölle von Mauer in Beziehung mit älterem Löß.
	Mammuthlehm.	Lehmig-sandige Zwischenlagen im Endersbacher Profil.	Trennungslinie von Neckargeröll und Elsenzkies im Profil von Mauer.
Tiefere Lagen der Neckarhochterrasse.	„Nagelfluhe". Mühlbergschotter.	Tiefere Geröllagen des Endersbacher Profils.	Neckarkiese von Mauer.

Sehr große zeitliche Trennung.

Hochschotter von Kalkweil, Neckartailfingen, Eßlinger Zollberg.	Hochschotter der Lerchenheide.	Hochschotter der Rems bei Hegnach.	Hochschotter der Gundelsheimer Gegend, Ton vom Schrambiegel etc.

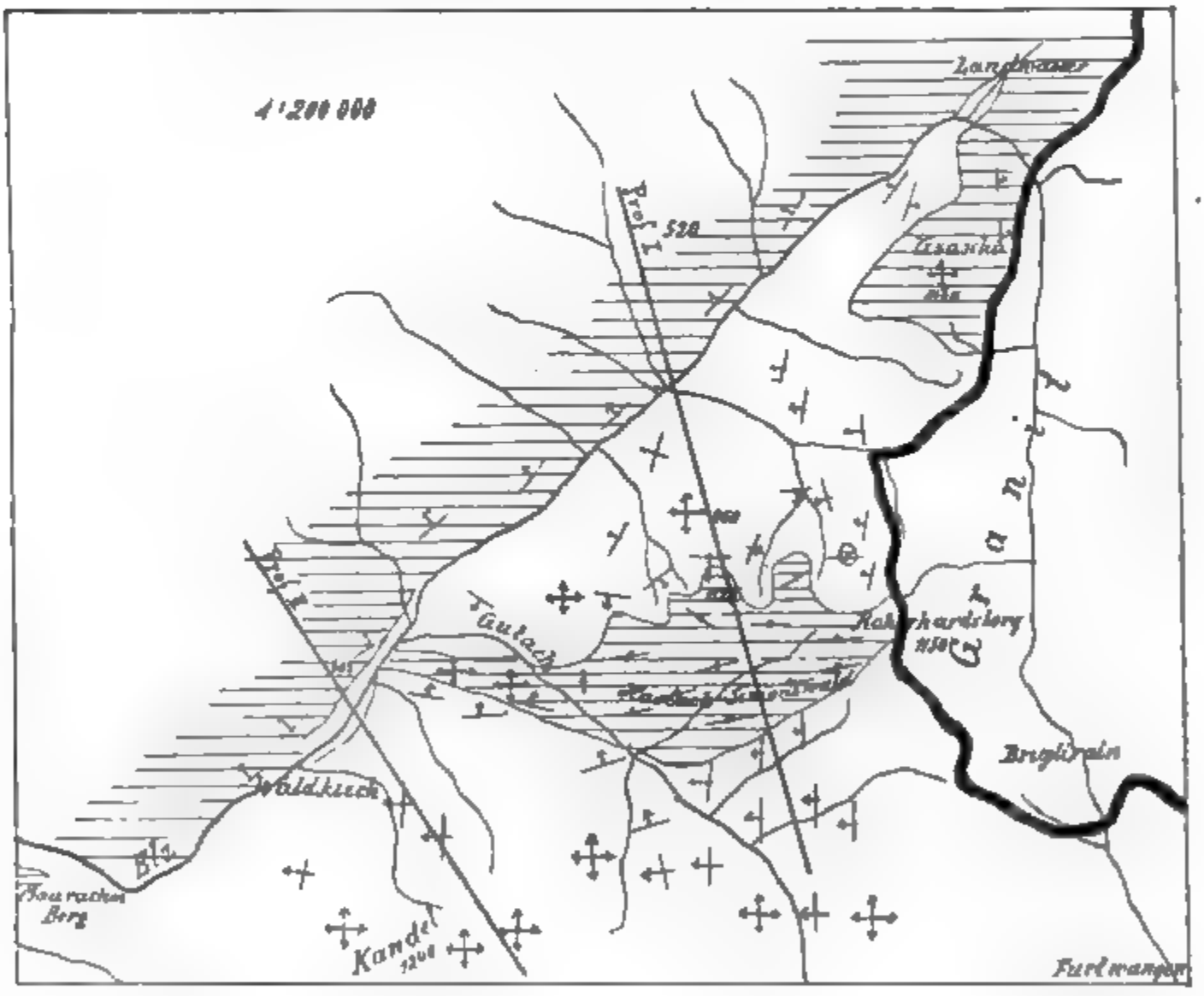
3.

Tektonik des Elztales.

Von K. Schnarrenberger.

In der Topographie des mittleren Schwarzwaldes fällt nichts so sehr auf wie die beiden schnurgeraden Linien des oberen und mittleren Elztales. Die Talaxen treten vorzüglich heraus auf der neuen Höhenkurvenkarte 1 : 200000 und verlaufen von der Elzquelle am Briglirain bis Oberprechtal genau S—N, von da bis zum Austritt aus dem Gebirge unterhalb Waldkirch N—O. Eine solche auf engem Raume bewerkstelligte Wendung um 135° eines wasserreichen Flusses macht schon an und für sich auf mögliche tektonische Ursachen aufmerksam, besonders im Grundgebirge, wo die Widerstände gegen die Erosion bei der gleichmäßigen mineralogischen Zusammensetzung nur geringen Wechsel zeigen. Aber auch der auffällige,

gerade Verlauf der beiden Stücke scheint durch tektonische Verhältnisse und zwar solche des tertiären Schollenbaus bedingt zu sein. Für den Oberlauf kommt das Vorhandensein eines mit Rotliegendem ausgefüllten Grabens in Betracht. Der Mittellauf hält sich eng an die Grenze zweier topographisch völlig verschiedener Gebirgsteile. Rechts liegt ein niederes (520—570 m) schwach modelliertes Gebirgsland, die Schweighausener Platte, dessen höchste, breitrückige, oben meist fast ebenen Erhebungen nach einer Fläche osculieren, die sich in der nördlichen Fortsetzung deutlich als rotliegende Peneplain erweist; links ein mächtig ansteigendes Gebirge von durchschnittlich 1200 m Erhebung, von tiefen Tälern durchsägt und von seitlichen Zuflüssen ausgeräumt, die Simonswälder Masse, genannt nach dem Haupttal. Ersteigt man aber die Kante dieses Tales, so steht man erstaunt auf einer meilenweit schwach nach Ost fallenden Fläche, deren Gesamteindruck sich noch mehr einer Ebene nähert, wie die 600 m tiefer liegende Schweighausener Platte. Auch hier kennzeichnen Reste von Rotliegendem und aufgesetzte Kegel und Bastionen von Buntsandstein diese



Kinzigtälermasse.

Fig. 13.

Fläche als rotliegende Peneplain und Abrasionsfläche des bunten Sandsteines. Die bis 800 m tief eingeschnittenen Täler gewähren einen vorzüglichen Einblick in das Grundgebirge. Beide Gebirgsteile stoßen am Mittellauf der Elz zusammen und sind längs dieser Linie um 600 m Sprunghöhe gegen einander verschoben. Der Mittellauf der Elz ist eine der Haupterdbebenlinie im südwestlichen Deutschland. Eine so gewaltige Krustenbewegung vollzieht sich natürlich auf einer fast 30 km langen Strecke nicht einheitlich, und so sind denn auch mannigfaltige, kleinere, parallele und quere Störungen vorhanden, die aber das Gesamtbild der Zweiteilung wenig verändern.

Durch den Schollenbau und die in der Folge stärker einsetzende Erosion und Abtragung ist nun auch das Grundgebirge weitgehend beeinflußt, und es liegen jetzt Gesteinskomplexe neben einander, die ursprünglich im Profil übereinander lagen und die Abtragung hat vermittelnde Stücke beseitigt. Diese Tatsachen muß man in allererster Linie berück-

Profil I.

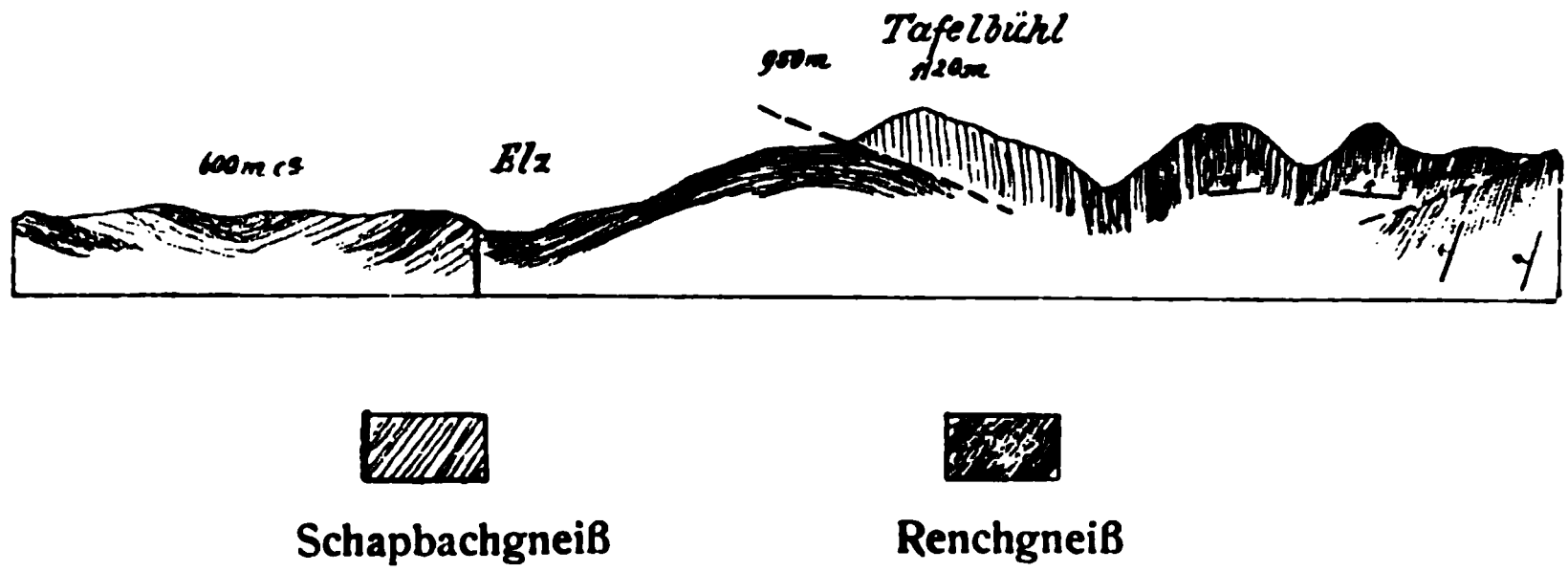


Fig. 14.

sichtigen bei einem Versuche die Hauptlinie im Bau der mittelschwarzwälder Gneißformation herauszufinden. Man muß also vor allem die alten Verbände wieder herstellen indem man die Verwerfungen[1]) rückgängig macht und die Peneplain in ihrer ganzen Erstreckung zu rekonstruieren sucht. Diese Rekonstruktion liefert dann die Zusammenhänge im Bau des Grundgebirges, wie sie zum Beginn der rotliegenden Zeit bestanden haben. Doch waren das nur noch kümmerliche Reste des gewaltigen karbonischen Gebirges, das damals schon bis zur äußersten Möglichkeit beseitigt war. Im mittleren Schwarzwald sind nur noch wenige, zerstreute Dokumente vorhanden für die Teilnahme mächtiger, paläozoischer Formationen am Aufbau des karbonischen Gebirges. Was heute im mittelschwarzwälder Grundgebirge noch vorhanden ist, ist nur noch ein Gebirgsstumpf. So sehr nun einerseits diese gewaltige Abtragung die Zusammenhänge der Gneißformation mit den paläozoischen Formationen vernichtet, so wird doch anderseits auch jede tiefliegende Peneplain, wie auch jede durch ein Kettengebirge in großer Tiefe gedachte Ebene topographisch einfachere Verhältnisse zeigen, wie ein höher liegender Querschnitt.

Die mittelschwarzwälder Peneplain schneidet das variskische Gebirge in seinen tiefsten Zonen, mitten in den weiten Gneißmassen des Kinzigtales, des Elztales, des Simonswaldes bis ins Flußgebiet der Dreisam

[1]) Tertiäre und ältere, nachpermische. Siehe A. Sauer Erl. z. Blatt Triberg d. Geol Spez.-Karte des Großherzogtums Baden S. 32.

und Wutach. Meilenweit nach Nord und Ost hat die Peneplain das Triberger Granitmassiv eben abgeschnitten.

Die Aufnahme der badischen geologischen Landesanstalt in diesen Gneißgebieten haben nun außer einer eingehenden petrographischen Erkenntnis auch vieles für das Verständnis der tektonischen Verhältnisse dieses Gebirges geliefert. Durch die Arbeit der letzten Jahre an den Blättern Furtwangen, St. Peter und Elzach ist eine eigenartige tektonische Dreiteilung sichtbar geworden, die wesentlich ermöglicht wurde durch die Durchführung der Gneißgliederung in Schapbachgneiße (Orthogneiße) und Renchgneiße (Paragneiße).

Die Elzlinie bildet auch hier wieder eine scharfe und sehr wichtige Grenze. Nördlich der Elz im Gebiet der Kinzig und Rench herrschen Schapbach und Renchgneiße in vielfachem, konkordantem Wechsel in meist recht flachen Faltenzügen. Im allgemeinen ist das Streichen NO—SW. Beeinflussung durch die Granitmassive, Syenitstöcke und mannigfaltigen Eruptivgänge ist vielfach deutlich zu erkennen. Am Nordufer der Elz endet nun diese petrographische Zusammensetzung und Lagerung plötzlich nicht ohne vorher noch besonders prägnant und deutlich gerade hier entwickelt zu sein. Längs des ganzen mittleren Elzlaufes streichen die

Profil II.

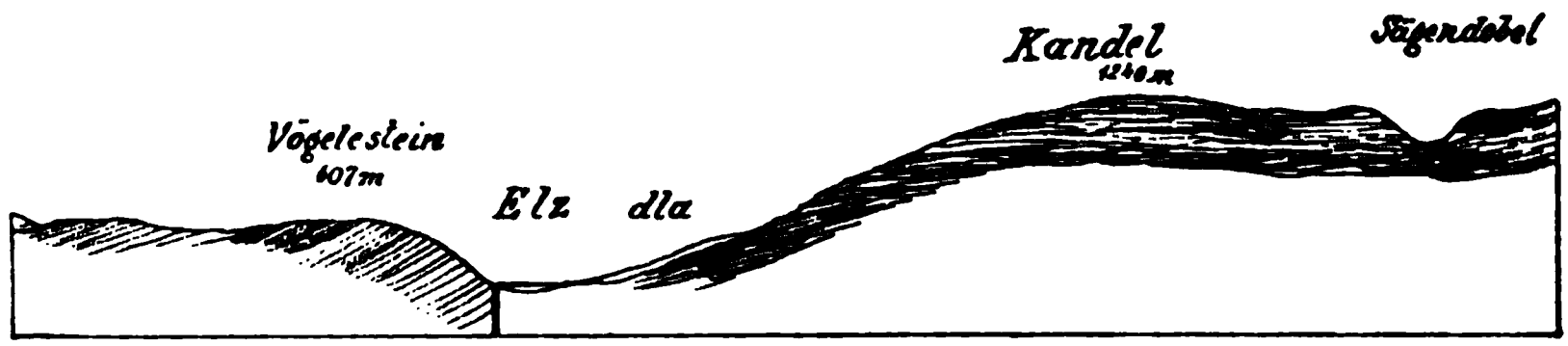


Fig. 15.

Schieferungsebenen der vorherrschenden Schapbachgneiße meist der Achse des Tales parallel, also „variskisch“ NO—SW und fallen konstant in mittleren Neigungen nach NW.

Überschreitet man die Elz in südlicher Richtung etwa zwischen Waldkirch und Bleibach, so gelangt man in ein einheitliches, typisches Renchgneißgebiet mit sehr flacher, in weiten Gebieten rein schwebender Lagerung, das über den Simonswald, den Kandel, die Gegend von St. Peter und Furtwangen anhält, bis zur Dreisam und Wutach etwa, und hier von den O—W streichenden Schapbachgneißen des Schauinslandes und Feldberges begrenzt wird. Über dieses südliche, dritte Gneißgebiet existieren handschriftliche Aufzeichnungen von Graeff, die von Freiburg bis in die Gegend des Feldberges reichen; und ich selbst habe vielfach Gelegenheit gehabt, die Grenzgebiete zwischen dem mittleren und südlichen Teil zu durchwandern auf den Zugängen zum Blatt St. Peter.

An dieser Stelle aber soll insbesondere über die Beziehungen des mittleren und nördlichen Teiles die Rede sein. Der Kürze halber sollen die drei in sich einheitlichen Gebiete mit Namen belegt werden. Der nördliche Teil soll Kinzigtälermasse, der mittlere rein aus Renchgneißen zusammengesetzte Teil soll Kandelmasse genannt werden, nach dem Kandel (1243 m), an dessen Flanken die Renchgneiße bei fast schwebender Lagerung über 900 m mächtig erscheinen; und der südliche Teil heiße Schauinsland-Feldbergmasse.

Die Renchgneiße der Kandelmasse liegen schwebend oder streichen N—S bei schwachem westlichem Einfallen. Dieses Verhalten konnte längs des ganzen Elztales beobachtet werden in ausgedehnten Begehungen im Herbste 1906 und 1907. Diese Beobachtungen und Überlegungen haben sich nun zu der Fragestellung verdichtet: Welches ist das tektonische Verhältnis der Kandelmasse zur Kinzigtäler? Zuerst lag die Vermutung nahe, daß das N—S Streichen der Kandelmasse nach N—O umwende. Die Beobachtungen in der Gegend von Waldkirch bis Bleibach und die Aufnahme des Blattes Elzach haben aber gezeigt, daß dies nicht der Fall ist. Vielmehr gehen die Renchgneiße bei gleichbleibender Lagerung bis dicht an die Elz heran und jenseits des Flusses liegen auf der ganzen Linie die Schappachgneiße mit N—O Streichen und N—W Einfallen.

Den Schlüssel für das Verständnis der Tektonik scheinen nun aber die geologischen Verhältnisse des mittleren Teiles von Blatt Elzach so wie das Landwasser[1]) zu geben. Vom Landwasser aus zieht ein breiter bogenförmiger Streifen aus Gesteinen der Kinzigtälermasse bestehend auf den Gschasikopf zu, zieht über den Rohrhardsberg und den Haslachsimonswald nach dem Stollen bei Bleibach. Das halbmondförmige Renchgneißgebiet zwischen der Elz und diesen Schapbachgneißen bildet deutlich einen N—S streichenden Sattel, der im Landwasser gerade aus der Kinzigtälermasse emporzutauchen beginnt und nach Süd immer breiter und deutlicher wird.

In der Umgebung des Gschasikopfes bildet der Ring eine Kappe, die am Westrande der Elz endigt. Im Haslachsimonswald ist die Schapbachgneißmasse deutlich eingemuldet zwischen die Südostflanke des Renchgneißsattels und die emporsteigenden Renchgneiße des Simonswaldes. Zwischen der Einmündung des Haslachsimonswälderbaches in die Gutach und Bleibach erfolgt die Einmuldung in eine Synklinale, die annähernd senkrecht dem N—S Sattel aufgesetzt ist. Die westliche Grenzlinie zwischen dem Ring und den innern Renchgneißen verläuft äußerst charakteristisch. In den senkrecht auf der Begrenzung stehenden Tälern springt sie zurück, um in den dazwischen liegenden Rücken wieder vorzustoßen. Der ganze tektonische Verband erinnert sehr an die Verhältnisse bei Überschiebungen; das halbmondförmige Renchgneißgebiet wäre dann das „Fenster".

Das Streichen und Fallen der Schieferungsebenen im Ring erfolgt in sich einheitlich, im südlichen Stück O—W bei sehr steiler Lagerung. Die emportauchenden Simonswälder Renchgneiße streichen senkrecht dazu bei allgemein flacher, auf weite Strecken schwebender Lagerung. Auch dadurch gibt sich der Ring deutlich als etwas Fremdartiges zu erkennen.

Die aufgeworfene Frage möchte ich nun zusammenfassend folgendermaßen beantworten: Im ganzen Elztal bilden die Renchgneiße der Kandelmasse eine Basis. Die Kinzigtälermasse lag auf größerer Erstreckung den Kandelgneißen südlich der Elz auf und ist nur durch die Ausbildung der Peneplain und die spätere Erosion abgetragen worden. Von dieser Decke ist das ringförmige Stück vom Landwasser bis zur unteren Gutach der Abtragung entgangen, teilweise infolge der Einmuldung in die Kandelmasse. Auch das „Fenster" zeigt an verschiedenen Stellen Gesteinskomplexe, die durch ihre Lagerung auffällig aus dem recht gleichmäßigen Sattelbau herausfallen. Oberflächliche Klippen von Amphibolit streichen z. B. an den Lehen O—W und fallen 60° S. Der Orthitamphibolit vom Fischerdobel dürfte ebenfalls hierher gehören, ebenso das isolierte Vorkommen von Schapbachgneiß oberhalb des Wüstloch.[2]) Alle diese Gesteine gehören zur Kinzigtälermasse;

[1]) Blatt Haslach.

[2]) Siehe Erläut. z. Blatt Elzach.

der Amphibolit vom Fischerdobel ist durchaus ident mit dem vom Gemeindeacker (Blatt Oberwolfach-Schenkenzell).

Das scheinbare Nebeneinander und das Umwenden des N—S Streichens der Kandelmasse in das „variskische" Streichen der Kinzigtälermasse ist in Wahrheit eine Überlagerung der beiden tektonischen Einheiten, und die Kandelmasse verschwindet nördlich der Elz unter den Kinzigtäler Gneißen.

Über den mechanischen Vorgang, der diesen Bau geschaffen hat, lassen sich zur Zeit nur Vermutungen aussprechen, die ihre Stütze in Analogien mit tektonischen Verhältnissen der heutigen Kettengebirge haben.

Die Zeit des Vorganges läßt sich augenblicklich nur nach oben begrenzen. Der jungkarbonische, Triberger Granit hat die umgebenden Gneiße kontaktmetamorph (kinzigitisch) verändert und ihre Lagerung aufs deutlichste beeinflußt. Der Granit selbst zeigt jedoch nicht die leiseste Spur der Wirkung irgend welcher tangentialer Kräfte.

Der Syenitzug setzt in beiden Gneißmassen auf und zeigt im Elztal ebenfalls nichts, was auf tektonische Einwirkung schließen ließe.

4.

Das mesozoische Alter des Adula-Gneißes.

Von Wilhelm Freudenberg.

Nachdem die Überfaltungstheorie den Bau der Westalpen in ganz neuer Beleuchtung erscheinen ließ und die großen Tunnelbauten des Simplon die Struktur der Zentralmassive südwestlich vom Gotthardt mit der Schardt'schen Theorie im Einklang gezeigt hatten, mußte sich der Blick des alpinen Geologen ostwärts wenden, wo der Anschluß der Ostalpen zu einer Übertragung westalpiner Verhältnisse auf jene Gebiete herausforderte. In diesem Streben das Altbekannte neu zu deuten, wandte sich zum Zweck eines Spezialstudiums O. Wilckens[1]) dem tektonischen Problem des Adula-Massives zu, das ihn schon nach kurzer Zeit zu völlig abweichenden Auffassungen dieses Gebietes geführt hat. — Dem Verfasser war es vergönnt mit Herrn Dr. Otto Wilckens einige Begehungen im Grenzgebiet des Adulagneißes vornehmen zu können, nachdem derselbe schon auf eigenen, zuvor unternommenen Bergturen eine von dem genannten Forscher abweichende Anschauung über den Bau der Adula gewonnen hatte. Diese neue Auffassung konnte er dem besagten Forscher durch die glückliche Entdeckung eines beweisenden Profiles vor Augen führen. Wenn eine anfangs geplante gemeinsame Veröffentlichung über das Altersverhältnis der Trias-Dolomite zum porphyrischen Glimmergneiß an der St. Bernhardin-Straße dem Verfasser unzweckmäßig erschien, so hatte dies hauptsächlich seinen Grund darin, daß eine gemeinsame Publikation bei ganz abweichenden Standpunkten sowohl die eine als die andere Auffassung hätte verschleiern müssen. Auch wird Herr Dr. Wilckens viel mehr in der Lage sein, eine definitive Lösung des Problems zu geben als der Schreiber dieser Zeilen, der sich auf wenige Begehungen aus Zeitmangel beschränken mußte. Die hierbei gewonnenen Resultate sollen hier in Kürze wieder gegeben werden.

---

[1]) Otto Wilckens: Über den Bau des nordöstlichen Adula-Gebirges. Zentralblatt für Mineralogie etc. 1907 Nr. 11.

Die oben citierten Ausführungen von Otto Wilckens gipfeln in den Worten: „Die Adula ist kein echtes Massiv, sondern zeigt Überfaltungsbau: Wurzellos stehen das Rheinwaldhorn und seine Trabanten jene Bergriesen, deren ewigem Eis der junge Rhein entströmt.“ Die alte Heimsche Auffassung[1]) nach der die Adula eine einfache flachgewölbte Gneiß-Antiklinale sei, wird auf Grund eines Fundes von hochkrystallinen Kalken und Quarziten in Zapport von O. Wilckens aufgegeben. Solche Einlagerungen, denen Referent noch eine ganz ähnliche am Nordrand der Marschol-Alp südlich des Monte di San Bernhardino[2]) hinzufügen kann, waren auch schon Heim bekannt, wurden jedoch im Gegensatz zu Wilckens als zur Gneißformation gehörig betrachtet, während ihnen Wilckens — und dies ist auch die Ansicht des Verfassers — das Alter von Bündner Schiefern zuschreibt.

Was jedoch den Bau des Gneißmassivs betrifft, so sehe ich keinen Grund, im Auftreten solcher, oft stark gefalteter Sedimentstreifen innerhalb des einheitlich geschieferten Gneißsystems etwas anderes zu erblicken als vom Granitmagma des Orthogneißes eingeschlossene Schollen, die nachträglich bei der Umwandlung des Granites in einen Gneiß nochmals geschiefert wurden. Auf der Alpe di Muccia südöstlich vom Bernhardin-Paß sah Verfasser einen Gang von stark geschiefertem Glimmergneiß ein im Abbau befindliches Marmorlager schräg durchsetzen. Was gäbe es für schönere Beweise für die Schollennatur dieser Einlagerungen? Diesem Vorkommen benachbart fand er wenige hundert Meter westlich von der ersten Kehre der Bernhardinstraße auf der Südseite des Paß einen überhängenden Felsen, der an der Basis seiner gegen Westen entblößten Wand im Glimmergneiß (Orthogneiß) kopfgroße Knauern von Dolomit enthielt. Es ließen sich schöne primäre Kontaktbildungen zwischen beiden Gesteinen beobachten, die teils exogener, teils endogener Natur sind. Zunächst umgab den feinkörnigen dolomitischen Marmor (die nähere petrographische Untersuchung steht noch aus) eine Zone von grobkrystallinem Eisenspath, der ganz allmählich in den Marmor überzugehen schien. Einzelne metallisch glänzende Blätter in der Sideritzone möchte ich für Eisenglanz halten. Dann folgen nach außen Lagen von Quarz und Biotit bezw. von Chlorit. Auch Knauern von Quarz und Feldspath treten hie und da mit Resten von Siderit, vergesellschaftet auf. Seine qualitativ-chemische Untersuchung ergab einen hohen Eisen- und Kalkgehalt neben geringem Gehalt an Magnesia. Es dürfte Ankerit vorliegen, der durch Dolomit verunreinigt ist. Die pegmatitischen Außenzonen und die Ankeritanhäufungen werden regelmäßig von dicken Lagen schwarzen Glimmers umflossen, bis die normale Verteilung von Quarz, Glimmer und Feldspath gegen das Hauptgestein, den Glimmergneiß hin sich wieder einstellt. Wir haben dann den normalen Orthogneiß vor uns, der als altes Eruptivgestein Schollen von Röthidolomit (?) aus dem Hangenden aufgenommen und teilweise resorbiert hat. Die Wechsellagerung von Glimmerschiefern, Granat führenden und Hornblendeschiefern mit Glimmergneiß, namentlich in den höheren Regionen des Massivs, steht mit dieser Auffassung der ursprünglich eruptiven Natur dieser Gneiße im Einklang. Am Güferhorn, oberhalb des Sattels, der zum Rheinwaldhorn hinüberleitet, sah ich eine mächtige Zunge von Granitgneiß in die Schiefer und Amphibolite hineinragen als ein förmlicher Lagergang und so weit ich erkennen konnte, keilte er in südöstlicher

[1]) Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz. XXV. Tafel I, Profil 7, 5 und 4; Tafel II Profil 6; und Tafel V Fig. 4.

[2]) Siegfriedkarte der Schweiz. Blatt 505. Hinterrhein.

Richtung aus. Solche Phaenomene erwecken die Vorstellung, daß mit der Auffaltung des aus Schiefern, Kalken und Diabas ähnlichen Gesteinen bestehenden Deckgebirges und ihrem aus Röthidolomit und Kalkschiefern der Trias bestehenden Dache ein Aufblättern durch empordringende Granite in gewaltigem Maßstabe Hand in Hand ging. Nur so ist die concordante Lagerung der Ortho- und Paragneiße in der Adula zu erklären, die schon auf Heim so tiefen Eindruck gemacht hatte. (S. 252 loc. cit. sagt Heim: Das Adulamassiv aber ist als erstaunlich regelmäßiges breites Gewölbe erhalten, die Sedimente liegen durchweg in vollkommener Concordanz an oder auf).

Wenden wir uns jetzt den Stellen zu, die für ein mesozoisches Alter des Adulagneißes zu sprechen scheinen. Die betreffenden Aufschlüsse liegen dicht an der Bernhardinstraße, auf der Nordseite des Passes, da wo die aufsteigende Straße zum letzten Mal an die Rinne zur Linken herantritt. Hier kommt ein kleiner Bach vom Mittaghorn steil herab und mündet wenige Meter unterhalb der steinernen Rheinbrücke bei Punkt 1616 des Blattes Hinterrhein in den Rhein. Wenn wir von Hinterrhein ausgehen, so empfiehlt es sich, durch das ganze Profil der Bündner-Schiefer von der Sohle des Rheins an bis zu den Wänden des Mittaghorns emporzusteigen. Wir bleiben stets nördlich der Bernhardinstraße, die wir erst auf dem Rückwege benützen, da die Rinne nur aufwärts bequem durchklettert werden kann. Das Profil umfaßt eine Schichtenreihe von etwa 1000 m, deren unterer Complex von ca. 180 m das Liegende des Röthidolomites bildet und mit größter Wahrscheinlichkeit dem Paläozoikum zuzuweisen ist. Da im Gebiete der Adula typischer Verrucano fehlt — nur am Hochbühl (Heim: loc. cit. p. 282 und Profil 7 Tafel I) tritt glimmerigschieferiger Verrucano auf — so glaube ich, daß nicht ihm, sondern vielleicht dem Carbon oder älteren paläzoischen Schichten[1]) dieser Teil der Bündner-Schiefer-Formation zuzuweisen ist. Freilich gelangte Heim zu einem abweichenden Ergebnis, das auf der genannten Seite seines Werkes folgendermaßen lautet: „Der ächte Röthidolomit bildet meistens die Hülle der Adulagneiße und Glimmerschiefer. Der Bündnerschiefer liegt überall, wo der Röthidolomit vorhanden ist, stets außerhalb, d. h. stratigraphisch über demselben. Auch hier am Adulamassivrande gibt es keinen Bündnerschiefer unter dem Röthidolomit.“ Und „Die Analogie des Adularandes mit dem Gotthardmassivrande, wie er z. B. an der Greina sich zeigt, ist so vollkommen, daß es schon aus diesem Grunde haltlos wäre, dem hier Gneiß und Bündnerschiefer trennenden Röthidolomit wegen lückenhafter Schichtreihe ein anderes Alter zuzuschreiben. Es fehlt jede Begründung hierfür.“ — Die im untern Teil der Runse angeschnittenen Schichten fallen schwach nach Süden ein und haben somit ein etwas anderes Streichen als der ostfallende Adulagneiß. Bemerkenswert ist, daß der in ihrer nächsten Nähe anstehende Glimmergneiß sich zu ihnen in discordanter Lagerung befindet, sie brechen plötzlich am Gneiß ab. Der Kontakt wird mehrfach von den Serpentinen der Paßstraße gequert, obschon diese im allgemeinen mehr im Gneißgebiet verläuft. Eine Anzahl von Erscheinungen entlang der Grenze von Gneiß und Schiefer machten mich auf die ursprünglich eruptive Natur der Glimmergneiße diesen Schiefern gegenüber aufmerksam. Sie haben die Lagerungsweise eines Eruptivstockes, der ein Schiefersystem durchbrochen hat.

Das System der älteren gegen den Gneiß abstoßenden Schiefer setzt sich aus quarzigen und glimmerigen Paragneißen zusammen. Eine

[1]) A. Rothpletz: Über das Alter der Bündner-Schiefer. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. 1. Heft. 1895. S. 31—32.

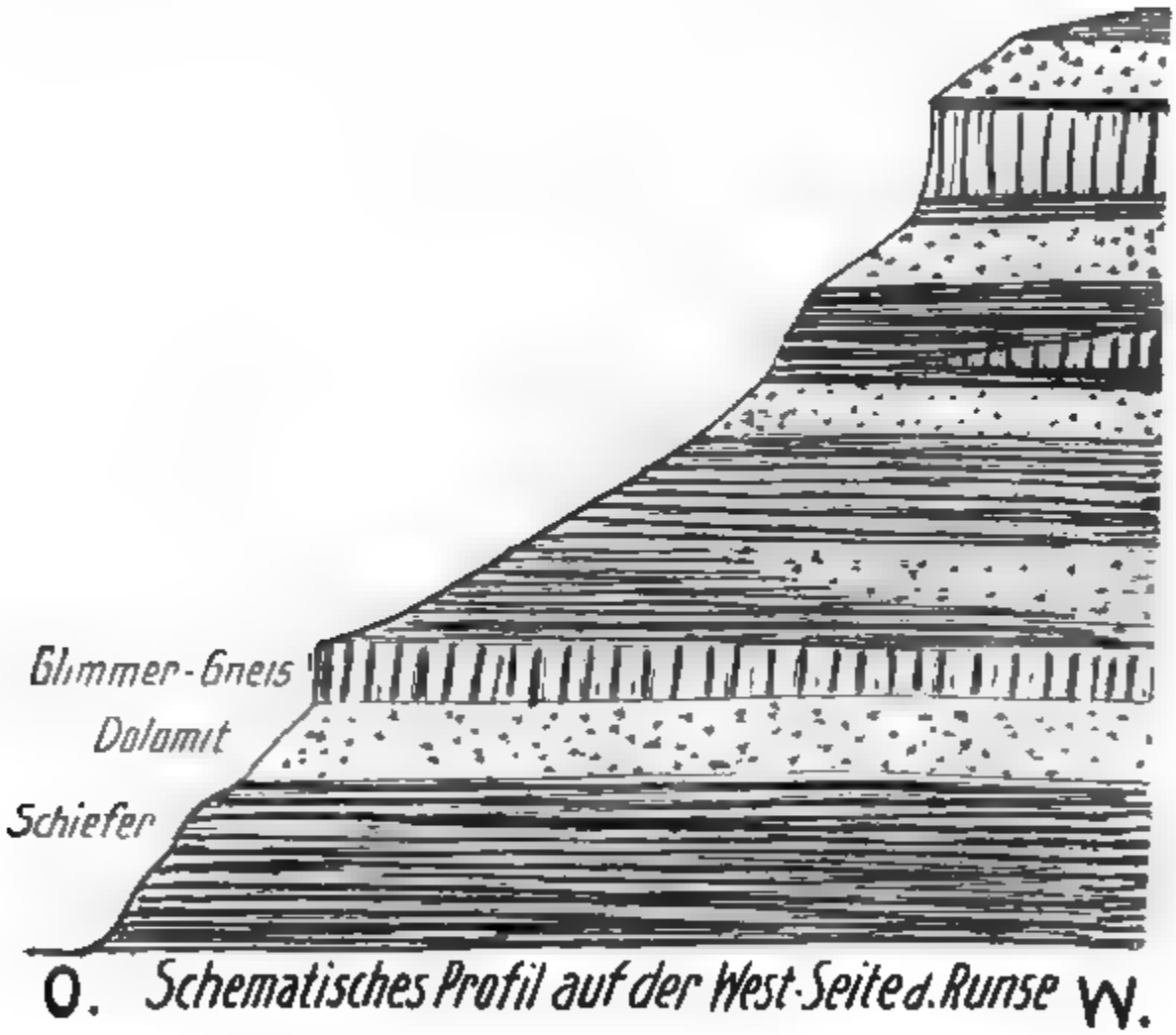
Amphibolitmasse ist diesen Schiefern eingeschaltet verbunden mit etwas abweichendem Streichen dieser Einlagerung, was ich auf die ursprüngliche Eruptivnatur dieser Masse zurückführe. Darüber folgen wieder sedimentäre Schiefergesteine und zwar macht sich das Auftreten einzelner Kalkbänke und Linsen bemerkbar. Das die Carbonat-Linsen umgebende Gestein ist amphibolitischer Natur und erinnert in der Art seines Auftretens an Schaalsteine des Devons. Es handelt sich wohl auch hier um Sedimente, die reich sind an Tuffmaterial und bei ihrer Umwandlung zur Bildung hornblendereicher Gesteinsarten Veranlassung gaben. Es ist geradezu eine Wechsellagerung von Amphibolitbänken mit Kalkbänken zu erkennen. Die carbonatreichen Lagen werden wiederum von quarzigen und Glimmerschiefer ähnlichen Bildungen bedeckt, wie wir diese an der Sohle des Profils gesehen haben. Namentlich stellt sich gegen oben ein grauer Glimmerschiefer ein, der concordant von den Bänken des Röthidolomit überlagert wird, wenn wir der Auffassung des Dolomitlagers als Röthidolomit folgen wollen. Und hierzu sind wir nach Heims Profilen in der Tat berechtigt. Der Dolomit führt uns mit einiger Wahrscheinlichkeit an die Schwelle der mesozoischen Aera. Ihn überlagern die mehr oder weniger kalkreichen Bündnerschiefer, die noch der Trias-Formation von berufenen Forschern zugewiesen werden. Die Auffassung des Dolomitlagers als Trias darf nach dem heutigen Stand der Kenntnisse für berechtigt gelten.

Der Dolomit steht zu beiden Seiten der Runse in einer Höhe von 1830 m an, wie erwähnt, bei der letzten Kehre der Bernhardinstraße ehe sie die Höhe des Passes erreicht. Der Aufschluß ist ein künstlicher auf dem rechten Ufer des Baches. Er ist angelegt zur Gewinnung des Dolomits, der zu Straßenschotter verarbeitet wird. Ein mit wohlbehauenen Steinplatten gedeckter, quadratischer Platz auf dem andern Bachufer, der St. Bernhardinstraße genähert, scheint als Stapelplatz zu dienen, rührt aber vielleicht aus der Zeit des Straßenbaues. An ihn grenzt eine verschüttete Halde, die nur in ihren oberen Teilen ein geschlossenes Profil zeigt und an ihrer Sohle eine Grube erkennen ließ, aus der man verwitterten Dolomit (als Streusand?) hervorholte.

Ich will mit der Schilderung des Profils auf dieser Seite der Runse beginnen. Wenn man sich von der Kehre der St. Bernhardinstraße dem „Stapelplatz“ nähert, so erkennt man noch eben an der oberen Straßenböschung einen kleinen Aufschluß in Glimmerschiefer ähnlichem Gestein, das ich geradezu als einen Hornfels deuten möchte. An einer Stelle wird er von einer aplitischen Ader durchsetzt bezw. einer Apophyse des Glimmergneißes, der in der Richtung gegen die Paßhöhe noch mehrfach mit Schieferschollen in Contakt tritt, bis er seine normale porphyrische Randfacies entwickelt. Diese hornfelsartigen Massen, die auch an dem kleinen Verbindungsweg zum Stapelplatz in einer ähnlichen Ausbildung anstehen, werden hier direkt von der gelben Dolomitasche überlagert. Berücksichtigt man die Verhältnisse rechts der Runse, wo die Überlagerung der Schiefer durch den unteren Dolomit deutlich ist, so müßte man auch hier eine gleichmäßige Auflagerung annehmen. Der Contakt ist jedoch hier nicht aufgeschlossen. Da ich nun schon vorher die Glimmergneiße mit Hornfelsen in Contakt treten sah, so lag mir daran zu wissen, wie sich das Altersverhältnis von Dolomit (der Röthigruppe) zum Orthogneiß gestaltet. Nach einigem Suchen konnte ich nun meinem Begleiter, Herrn Dr. Wilckens, Lagergänge von porphyrischem Glimmergneiß in den mit Dolomiten wechsellagernden Schiefern zeigen, und

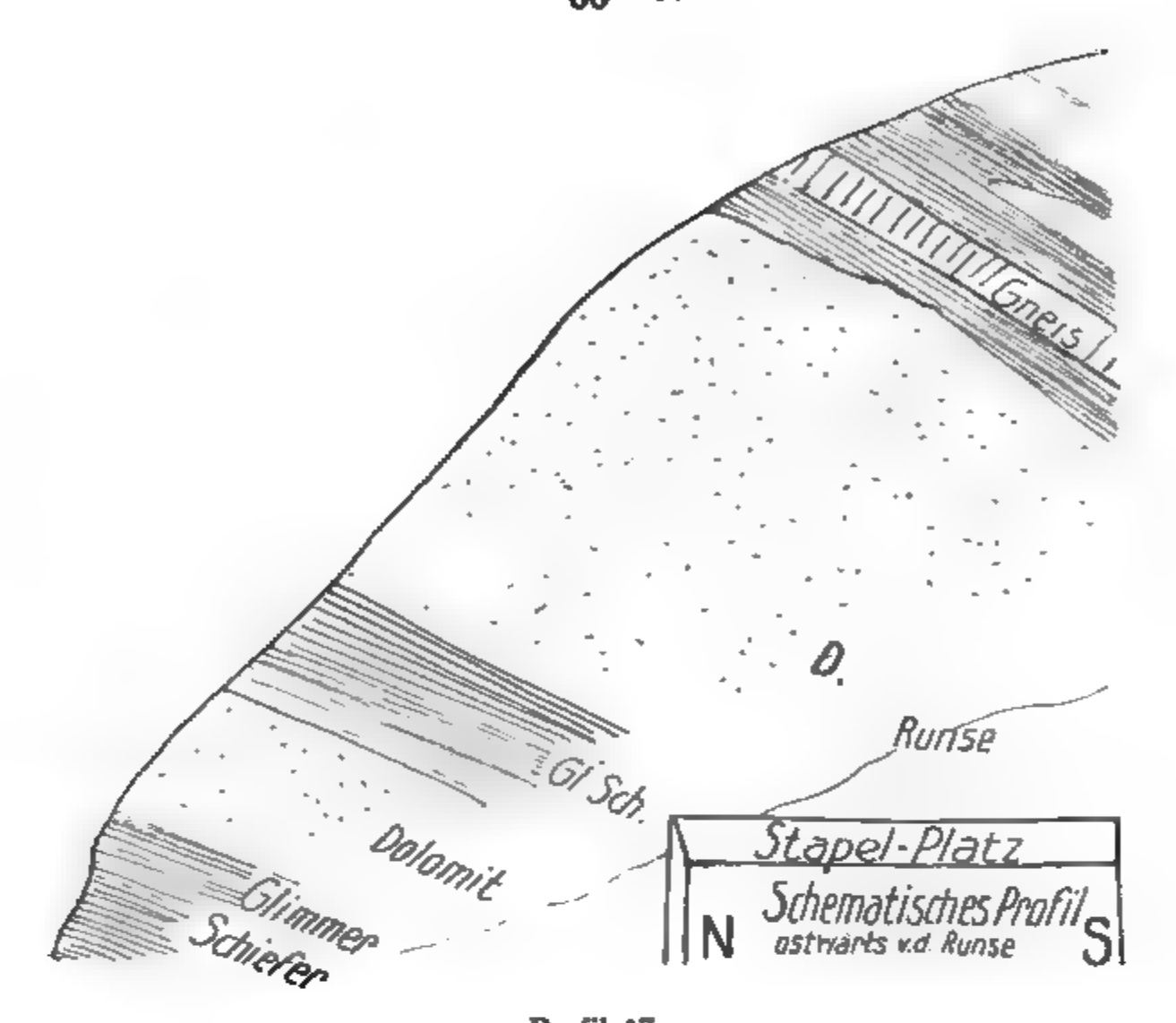
meine schon vorher ausgesprochene Vermutung durch den handgreiflichen Beweis stützen.

Die in Profil 16 dargestellte Schichtenreihe besteht aus einem völlig concordant gelagerten System von weichen Schiefern und Dolomiten. Die Schiefer sind in dem Profil durch horizontale Streifung angedeutet, die Dolomitlager durch Punktierung. Die tiefste Schieferlage unter der ersten Dolomitbank könnte mit größerem Recht als ein Hornfels bezeichnet werden. Der darüber liegende Dolomit ist durch das Auftreten großer Glimmerflasern ausgezeichnet und gleicht, wo er seine Konsistenz verloren hat, einem Spathsand von rostig gelber Farbe. Ihn überlagert ein typischer Granitgneiß mit Feldspathaugen und reichlichen Sericithäuten. Die Grenze gegen den Dolomit ist haarscharf wie auch gegen den überlagernden, weichen Glimmerschiefer. Das unterste Gneißlager, das im Maximum 1 m mächtig werden dürfte, hat durchaus die Eigentümlichkeiten eines granitischen Lagerganges, der später geschiefert wurde. Von Einfaltung kann hier keine Rede sein. Gegen eine derartige Deutung spricht außer der por-



Profil 16.

phyrischen Struktur der Gneißlagen auch das Auftreten von kleinen Feldspathaugen im Schiefer in der Nähe des Granitgneißes. Ich erkläre sie durch Contaktbildung. Die nachträgliche Schieferung der ganzen Masse hat die ursprüngliche Struktur wohl teilweise verwischt. Es ist bemerkenswert, daß der untere Gneißgang gerade an der Grenze von Dolomit und Schiefer auftritt. Der mittlere Gang scheint im Schiefer auszukeilen ganz nach Art einer Apophyse. Das oberste, typisch granitische Gneißlager ist wieder zwischen zwei Schieferlagen eingeschaltet. Das granitische Magma



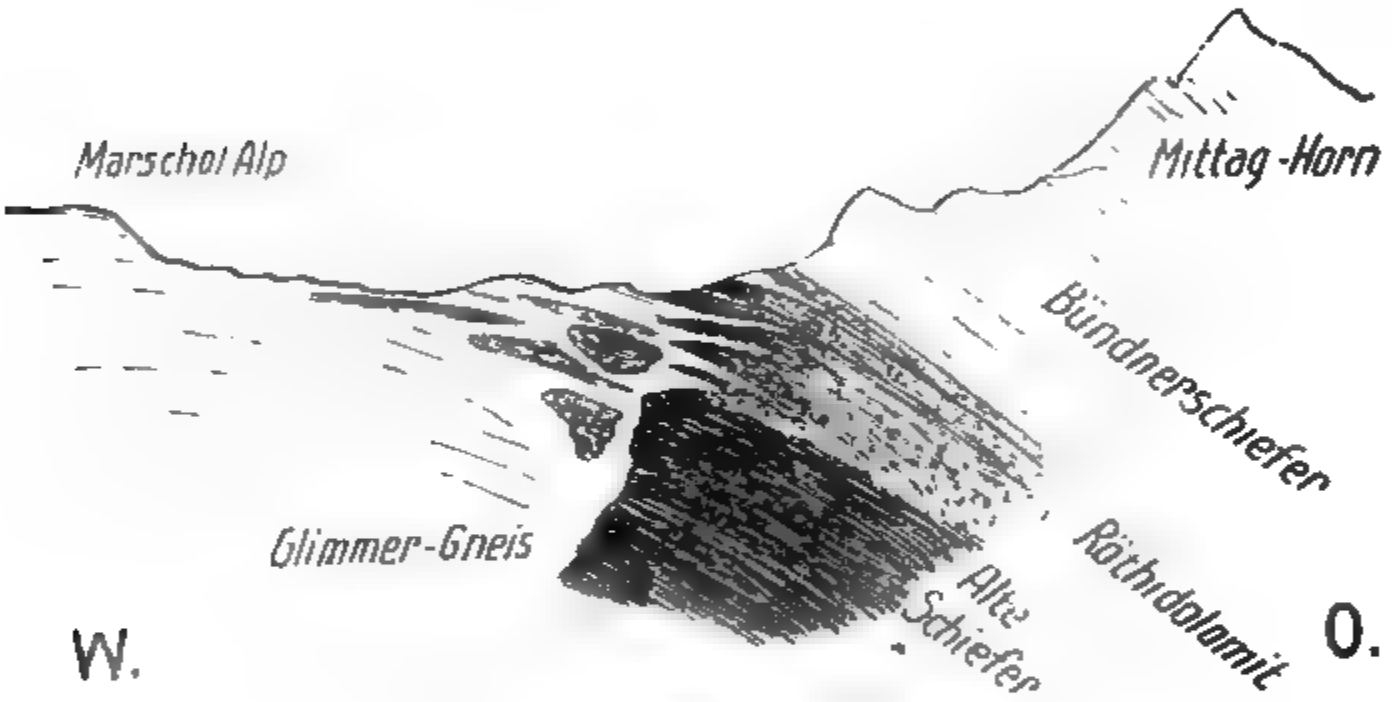
Profil 17.

konnte, offenbar nur in die Lagen von sich aufblätterndem Schiefer injiziert werden, während die massigen Dolomite ihren Zusammenhang wahrten und keine Instrusionen zuließen. Ganz dasselbe gilt auch für den etwa $^1/_2$ m mächtigen Lagergang auf der rechten Runsenseite. Hier ist der Gang in einer Länge von etwa 10 m durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossen und dürfte gegen das Gneißmassiv hin mit dem obersten Gang des ersten Profils identisch sein. Die beiden tieferen Gneißlager (bezw. Lagergänge) keilen aus, ehe sie die Dolomit- und Schiefermasse rechts der Runse erreicht haben. Für den einen dieser Gänge ist dies direkt zu beobachten. Den Zusammenhang zwischen Profil 16 und 17 erkläre ich mir in der Weise, daß die untersten Schiefer demselben Niveau angehören; auch setzt das tiefste Dolomitlager durch die beiden Profile sich fort. Die Hauptmasse des Dolomits in Profil 17, die vielleicht eine lokal stark angeschwollene Linse darstellt, — wie wir dies in ähnlicher Weise oben in Profil 17 beobachten —, entspricht wohl in der Hauptsache dem Glimmerschiefer und eventuell einem oder mehreren Dolomit-Horizonten in der Mitte des ersten Profils. Leider ist die Stelle verschüttet. Die oben in Profil 17 erkennbare Wechsellagerung von Schiefern mit Dolomitbänken, die eine unterbrochene Sedimentation und nicht eine Einfaltung von härterem Dolomit in weicheren Schiefer darstellt, entspricht wohl dem Dolomit im Hangenden des obersten Gneißlagers in Profil 16.

Die beiden geschilderten Profile setzten sich nach oben zu in Glimmerschiefer z. T. mit Dolomitlagern, dann in die eigentlichen Bündnerschiefer fort.

Im Profil 20 wurden die Einzelbeobachtungen in sehr schematischer Weise zusammengestellt. Der Schnitt ist etwa parallel dem nördlichen Abhange des Hinterrheintales gelegt. Von der Marschol-Alp in der Richtung gegen das Einshorn, von dessen Gipfel mir Proben von Kalkschiefer vorlagen. Das Profil unterscheidet sich von dem Heimschen Profil (Tafel V Fig. 4) wesentlich in der Lagerung des Gneißes zum Röthidolomit und Bündnerschiefer. Heim zeichnet eine deutliche Auflagerung des Röthidolomits auf den Gneißen, während nach meiner Auffassung der höhere Granitgneiß (Glimmergneiß oder Adulagneiß) in den Röthidolomit Apophysen entsendet und somit sich als jüngeren Alters erweist. Die den Röthidolomit unterlagernden älteren (paläozoischen?) Schiefer waren von Heim nicht besonders behandelt, sie scheinen als zur Gneißformation gehörig angesehen zu werden.

Nachdem wir die untere Altersgrenze des Adulagneißes als jünger wie die Dolomite erkannt haben, fragt es sich, wie jung kann derselbe eben



Profil 18.

sein. Die Frage läßt sich dahin beantworten, daß die großen Faltungen, die den Granitgneiß des Pzo. de la Lumbreda und des Tambohorns über den Kalkschieferzug des Val-Vigone und der Tambo-Alp hinangepreßt haben, jünger sind als die Erstarrung des Adulagneißes unter der Decke des Röthidolomits[1]) und der Bündnerschiefer des Einshorns und Mittaghorns. Die Krustenbewegungen der mittleren Tertiärzeit dürften dem Adulagranit die Gneißstruktur aufgeprägt haben. Der Granit selbst wäre aber älter als die Hauptalpenfaltung. Nun kennen wir sowohl in den alten Schiefern, die den Röthidolomit unterlagern amphibolitische Eruptiva als auch in den Bündnerschiefern selbst.[2]) Die älteren Amphibolite scheinen mit Kalkbänken geologisch verknüpft zu sein und sind vielleicht als submarine Tuffe zu deuten, die eine hochgradige Umwand-

[1]) Das Alter dieser Dolomite könnte zwischen Perm und mittlerer Trias liegen, wodurch eine gewisse Unsicherheit bezüglich der unteren Grenze besteht. Am sichersten würde man den Granitgneiß der Adula als postpermisch bezeichnen.

[2]) H. Preiswerk: Die metamorphen Peridotite und Gabbrogesteine in den Bündnerschiefern zwischen Visp und Brig. Verh. der Naturf.-Ges. in Basel. Band 15. Heft 2.

lung erfahren haben. Die jüngeren diabasartigen Gesteine finden sich in den Kalkschiefern der Trias und haben nach Steinmann[1]) vielfach ein oberjurassisches bis unterkretazisches Alter. Die neokome Hebung machten sie als fertige Gesteinsmassen mit und finden sich ebenso in den Dislocationsbreccien auf weite Strecken hin verschleppt.

Diese basischen Eruptiva, welche wir z. B. auch im Bündnerschiefer der Gadriolalp am Fuße des Einshornes auftreten sehen, hätten demnach ein jüngeres Alter als die sauren Granitgneiße der Zentralmassive. Die Ortlerite und Suldenite verhalten sich in ihrem Alter vielleicht intermediär insofern, als sie die Trias gangförmig durchsetzen.[2]) Am ehesten dürfte der Quarzporphyr der Raibler-Trias[3]) sich mit den Granitgneißen der Adula bezüglich eines Alters vergleichen lassen.

Das Adulamassiv erfährt, wenn meine Beobachtungen sich bestätigen sollten, eine vollständige Umdeutung. Der Gneiß spielt nicht mehr die Rolle eines alten Grundgebirges, auf der die Triasdolomite zur Ablagerung kamen,[4]) sondern die einer Intrusivmasse, welche nachträglich geschiefert wurde. Wieweit die für das Adulamassiv gewonnenen neuen Anschauungen auf das Gebiet des Gotthard Gneißes auszudehnen sind, dem Klemm[5]) ein jung tertiäres, Salomon[6]) ein alttertiäres Alter zuschreibt, das sind Fragen, die erst im Laufe der Zeit entschieden werden können. Jedenfalls scheinen auch in Bezug auf das Alter der Gneißmassive im Süden der Rhein-Rhonelinie andere Verhältnisse zu herrschen, als wie wir sie nördlich derselben, wie z. B. bei Innertkirchen, zu sehen gewohnt sind. Dort haben wir nach Sauer[7]) ein Analogon des Schwarzwaldgrundgebirges vor uns. Die körnigen Massengesteine des periadriatischen Gebietes, deren posttriadisches Alter schon längst bekannt ist, dürfen mit einiger Wahrscheinlichkeit als tertiäre Eruptiva angesprochen werden.

---

[1]) G. Steinmann: Geologische Beobachtungen in den Alpen. Die geologische Bedeutung der Tiefseebildungen und der ophiolithischen Eruptiva. Bericht d. Naturf.-Ges. zu Freiburg i. Br. Band XVI September 1905.

[2]) W. Hammer: Die Ortlergruppe und der Ciavalatschkamm. Jahrbuch der K. K. geol. Reichsanstalt. 1908. 1. Heft S. 120.

[3]) H. Rosenbusch: Elemente p. 261 oben. 1901.

[4]) Auf dem Gipfel des Teggiolo im Simplongebiete beobachteten C. Schmidt und H. Preiswerk Gneißgerölle in den triadischen Marmoren nach Art eines Basalconglomerats. C. Schmidt und H. Preiswerk: Erläuterungen zur geolog. Karte der Simplongruppe. S. 18. Zürich 1908. Hier gehört der Triasdolomit entweder einer höheren oder der Orthogneiß einer tieferen (permischen) Stufe an. An der geologischen Gleichwertigkeit der zentralen Orthogneiße ist vorerst nicht zu zweifeln.

[5]) Sitzungsbericht der Kgl. preuß. Ak. d. Wissenschaften. Phys.-math. Klasse 1904 II und 1906 XXII.

[6]) Neue Beobachtungen aus den Gebieten des Adamello und des St. Gotthard. Sitzungsbericht der Kgl. preuß. Ak. d. Wissenschaften 1899 III.

[7]) Geologische Beobachtungen im Armassiv. Sitzungsbericht der Kgl. preuß. Ak. d. Wissenschaften 1900 XXXIV.

Oberrheinischer geologischer Verein.

Verzeichnis der Mitglieder im Jahre 1908.

(Wir bitten um Mitteilung von Adressenänderungen.)

	Eintrittsjahr
Alefeld, Georg, Dr. Chemiker, Darmstadt, Wittmannstr. 37.	1904.
Andrée, K., Dr., Assistent, Karlsruhe, Südendstr. 7.	1908.
Bachmann, O., Dr., Amalienapotheke München.	1908.
Baechler, Emil, Direktor d. Naturhist. Museums, St. Gallen.	1906.
Balthazar, Jean, Kaufmann, Bonn.	1908.
Baltzer, Prof. Dr., Universität, Bern.	1903.
Baumann, S., Dr., Chemiker, Freiburg i. B., Mozartstr. 26.	1897.
Baur, E., Hütteninspektor, Wasseralfingen.	1903.
Baur, Carl, Bergingenieur, Konstanz.	1898.
von Baur, Dr., Präsident a. D., Degerloch.	1877.
Beck, C., Dr., Stuttgart, Wagenburgstr. 10, z. Z. Rechner.	1890.
Becker, E., Dr., mineral. geolog. Institut Heidelberg.	1905.
Beckenkamp, J., Professor Dr., Würzburg, Ziegelaustr. 3.	1888.
Beer, Pfarrer, Harthausen, Post Ulm-Söflingen.	1903.
Benecke, E. W., Prof. Dr., Straßburg i. Els., Göthestr. 43. Lebenslänglich.	Mitstifter 1871
Benecke, Wilh., Prof. Dr., Botanisches Institut, Kiel.	1892.
Bergeat, Prof. Dr., Universität, Königsberg i. Pr.	1898.
Bernett, W., Dr., Direktor der naturh. Gesellsch. Nürnberg.	1905.
Bernius, K., Dr., Oberreallehrer, Groß-Umstadt.	1908.
Bernoulli, Walter, stud. phil., Basel.	1907.
Beurlen, C., Professor, Calw.	1903.
Beyerle, Carl, Rechtsanwalt, Konstanz.	1905.
Binder, Johs., zum Kurbad, Ebingen.	1909.
Bischoff, Dr., Dürkheim, Pfalz. Lebenslänglich.	1882.
Boehm, Georg, Prof. Dr., Freiburg i. B., Schweighofstr. 14.	1895.
Boehringer, Michael, Syenitschleiferei, Lindenfels i. O.	1896.
Boettger, O., Prof. Dr., Frankfurt a. M., Sailerstr. 6.	1897.
Botzong, Carl, Dr. med., Heidelberg, Rosenbergweg 9.	1906.
Bräuhäuser, Manfred, Dr., Bezirksgeologe, Stuttgart.	1903.
von Branca, Prof. Dr., Geheimer Bergrat, Mineralog. geolog. Institut der Universität Berlin, Invalidenstr. 43.	1893.
Brauns, Prof. Dr., Bonn a. Rh., Mineralog. Inst.	1899.
Bretschneider, Prof. Dr., Stuttgart, Senefelderstr. 68 A I.	1903.
Broili, Professor Dr., München, alte Akademie.	1900.
Bruhns, Prof. Dr., Klausthal i. Harz.	1897.
von Bubnoff, S., Freiburg i. B., Geol. Inst.	1908.
Buchrucker, Dr., Bergwerks-Direktor, Brad (Siebenbürgen).	1891.
Bücking, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Brantplatz 3. Lebenslänglich.	1878.

	Eintrittsjahr
Buri, Theodor, Lehrer Konstanz.	1905.
Buxtorf, August, Dr., Privatdozent, Basel.	1900.
Caroli, W., Baurat, Freiburg i. B. Thurnseestr. 16.	1895.
Cathrein, Prof. Dr., Innsbruck, Universität. Lebenslänglich.	1881.
Clessler, Geh. Hofrat, Stuttgart, Fangelsbachstr. Lebenslängl.	1887.
Cloos, H., Freiburg i. B., Geol. Inst., Universität.	1908.
Crozel, Georges, Dr., Collonges sur Saône (Rhône).	1900.
Dannenberg, A., Prof. Dr., Aachen.	1907.
Deecke, W., Prof. Dr., Freiburg i. B.	1898.
Delkeskamp, Rud., Dr., Frankfurt a. M., Breunigstr.	1902.
Deninger, Carl, Dr. Privatdozent, Freiburg i. B.	1906.
Dienst, Paul, Bergreferendar, Assist. geol. Inst. Marburg.	1907.
Dietlen, R., Dr., Oberstabsarzt a. D., Urach.	1908.
Dietrich, W., Dr.. Assistent a. Naturalienkabinett Stuttgart.	1908.
Dondelinger, M. Viktor, Ingenieur des mines, Luxemburg.	1901.
Dulk, Max, Baurat, Reutlingen.	1908.
Eberhardt, Prof., Eßlingen.	1898.
Eck, Otto, stud. geol., Berlin NW. 23, Flotowstr. 4.	1908.
von Eck, Prof. Dr., Stuttgart, Weißenburgstr. 4 B. 2.	1874.
Eisele, Hermann, Dr., Oberrealschule Mühlacker.	1905.
Endriß, Prof. Dr., Stuttgart, Neue Weinsteige.	1885.
Engel, Pfarrer Dr., Klein-Eislingen, O.-A. Göppingen. Lebenslänglich.	1883.
Engel, N., Gruben-Direktor, Groß-Moyeuvre (Lothringen).	1901.
Entreß, Oberstudienrat, Stuttgart, Johannestr. 51.	1894.
Epstein, Leopold, Geologe, Genf.	1904.
Erdmannsdörfer, Dr., Kgl. geolog. Landesanstalt, Berlin, Invalidenstr. 44.	1899.
Ewald, R., stud. geol., Heidelberg, Gaisbergstr. 60.	1905.
Eytel, Dr., Oberamtswundarzt, Spaichingen.	1898.
Eydt, C., Ingenieur, Luxemburg.	1901.
Finckh, Ludwig, Dr., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44, geolog. Landesanstalt.	1899.
Fischer, K., Ingenieur, Frankfurt a. M., Friedrichstr. 47.	1904.
Fischer, Heinrich, Prof. Dr., Berlin S. 59, Hasenheide 73.	1906.
Fliegel, Gotth., Dr., K. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Fraas, Eberhard, Prof. Dr., Stuttgart, Naturalienkabinett.	1879.
Franck, Ernst, Privatier, Frankfurt a. M., Masquestr. 2.	1906.
Freudenberg, Wilhelm, Dr., Privat-Dozent, geol. Institut, Tübingen.	1902.
Frey, Apotheker, Wörth i. Els.	1899.
Frickhinger, H., Apotheker, München, Platenstr. 5.	1903.
Gagel, Kurt, Prof. Dr., Landesgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.	1905.
Gaum, Fritz, Heidelberg, Anlage 45.	1906.
Gauß, Prof., Heidenheim.	1903.
Geißinger, Konrad, Prof., Mannheim, Rennerhofstr. 15.	1900.
Gerhard, Dr., Gymnasialdirektor a. D., Gernsbach (Baden).	1877.
Gerhardt, Dr., Major a. D., Freiburg i. B., Thurnseestr. 57.	1899.
Gerland, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Geogr. Seminar der Universität.	1894.
Gerock, Apotheker, Straßburg i. E., Neudorf.	1906.
Gerth, H., Dr., Frankfurt a. M., Öderweg 59.	1908.
Geyer, Oberlehrer, Stuttgart, Silberburgstr. 165 II.	1893.
Göpfert, Peter, cand. ing., Darmstadt, Viktoriastr. 73.	1907.
Götzger, Carl, Privatier, Lindau, Lingstr.	1907.
Graban, Prof. Dr., Leipzig-(Leutzsch), Rathausstr. 1.	1880.

	Eintrittsjahr
Grabendörfer, Prof. Dr., Freiburg i. B., Glümerstr. 30.	1908.
Grashoff, Prof. Dr., Karlsruhe, Wörthstr. 6.	1893.
Gräßner, P. A., Generaldirektor, Staßfurt.	1907.
Greif, O., Bergingenieur, Geolog. Institut, Göttingen.	1908.
Greim, G., Prof. Dr., Darmstadt, Alicestr. 19. Lebenslänglich.	1889.
Greppin, Dr., Chemiker, Basel, Riehenstr. 65.	1901.
Gröber, Paul, stud. philos., Straßburg i. Els., Universitätsplatz 3.	1904.
Groß, Dr. med., Direktor der Heilanstalt Schussenried.	1908.
Grosser, Paul, Dr., Mehlem a. Rh.	1895.
von Groth, Prof. Dr., München, XIII. Brieffach.	1873.
Gruß, Karl, Dr., Oberlehrer, Gymnasium St. Stephan, Straßburg i. Els.	1898.
Gugenhan, Max, Baurat, Stuttgart, Urbanstr. 72.	1906.
Gutzwiller, A., Dr., Prof. an der Oberrealschule, Basel, Weiherweg 22.	1892.
Haag, Prof., Stuttgart, Kernerstr. 69, Lebenslänglich.	1888.
Haarmann, Erich, Bergreferendar, Charlottenburg, Giesebrechtstr. 18.	1907.
Haehnle, Otto, Dr., Fabrikdirektor, Giengen a. Br.	1898.
Hahn, Alexander Idar a. D., Nahe. Lebenslänglich.	1891.
Hald, Geh. Hofrat, Prof. Dr., technische Hochschule, Karlsruhe.	1892.
Halzmann, W., Professor Dr., Gmünd.	1908.
Hamm, Julius, Forstmeister, Karlsruhe, Kaiserplatz.	1888.
Hauff, Bernhard, Fabrikant, Holzmaden, O.-A. Kirchheim.	1888.
Haug, Albert, Professor, Ulm a. D.	1905.
Haupt, Dr., Assistent, Großherzogl. Museum, Darmstadt.	1906.
Haßlacher, H., Bergreferendar, Bonn a. Rh., Kaiserstr. 75.	1907.
Heim, A., Prof. Dr., Polytechnikum, Zürich.	1903.
Henrich, L., Frankfurt a. M., Neue Zeil 68.	1900.
Hermann, Paul, Dr., Kaiserl. Geologe, Windhuk, Deutsch-Südwestafrika.	1904.
Heß, Dr., Duisburg, Realschulstr. 98.	1898.
Hieber, H., Kaufmann, Stuttgart, Olgastr. 78.	1898.
Hildebrand, O., Dr., Jena, Samenbergstr. 2.	1901.
Hintze, Prof. Dr., mineralog. Institut der Universität Breslau.	1878.
Hoek, Henry, Dr., Freiburg i. B., Mozartstr. 18.	1902.
Hoelzle, Albert, Apotheker, Kirchheim u. T.	1902.
Hof, Otto, Baurat, Straßburg, Arndtplatz 4.	1890.
Höfle, J., Dr., Assistent der Techn. Hochschule München.	1908.
Holland, Oberförster, Heimerdingen, Württemberg.	1893.
Holzapfel, Prof. Dr., Straßburg i. Els.	1899.
Honsell, Oberbergrat bei der Domänen-Direktion, Karlsruhe, Sonntagstr. 3.	1895.
Horn, Erich, Dr., Hamburg, Naturhistor. Museum.	1908.
Hueber, Dr., Generaloberarzt a. D., Ulm a. D.	1903.
von Huene, Prof. Dr., Tübingen.	1898.
Hug, Otto, Dr., Geologe, Bern.	1894.
v. Hügel, A., Freiherr, Regierungsrat, Straßburg i. Els., Zornstaden 3.	1908.
Hugi, E., Dr., Privatdozent, geolog. Inst. Bern.	1907.
Hummel, E., Reallehrer, Konstanz.	1905.
Hundeshagen, Fr., Dr., Chemiker, Stuttgart, Herdweg 46.	1898.
Janensch, W., Dr., Assistent a. Geol. pal. Institut d. Mus. für Naturk., Berlin N-4, Invalidenstr. 43.	1900.
Joos, Carlos, stud. geol., Stuttgart, Rosenbergstr. 69.	1903.

	Eintrittsjahr
Kaiser, E., Prof. Dr., Gießen, Universität.	1899.
Kallhardt, Fr., Assistent am Mineralog. Institut, Straßburg i. Els.	1908.
Kayser, Prof. Dr., Marburg, Universität.	1892.
Keilhack, Prof. Dr., Geh. Rat, Berlin W., Wilmersdorf, Bingerstr. 59.	1902.
Keßler, Paul, Dr. phil., Saarbrücken, Pertestr.	1907.
Kinkelin, Prof. Dr., Frankfurt a. M., Parkstr. 52.	1884.
Klaatsch, Prof. Dr., Breslau, Anthr. Institut.	1899.
Klautzsch, Dr., Bezirksgeol., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Klemm, Prof. Dr., Landesgeologe, Darmstadt, Wittmannstraße 15.	1892.
Klinghardt, Fr., Freiburg i. B., Geolog. Inst.	1908.
Knapp, Alfred, Hüttenverwalter, Königsbronn.	1898.
Knod, Dr., Trarbach a. d. Mosel.	1907.
von Koenen, Geh. Bergrat, Prof. Dr., Göttingen.	1899.
König, Karl, Freiburg i. B., Holbeinstr. 2.	1904.
v. Koken, E., Prof. Dr., Tübingen.	1896.
Kraenker, J., Dr. phil., Straßburg, Graumannsgasse 11.	1906.
Krahmann, Max, Berg-Ingen., Berlin NW. 23, Händelstr. 6.	1894.
Kranz, Hauptmann bei der Ingen.-Abteilung, Swinemünde, Moltkestr. 13.	1904.
Krause, G., Dr. P., Kgl. Bezirksgeologe, Eberswalde.	1905.
Krauß, Friedr., Fabrikant, Ravensburg.	1908.
Kreuzer, Karl, Syenitschleiferei, Lindenfels i. O.	1896.
Krimmel, Prof. Dr., Stuttgart, Wiederholdstr. 8.	1887.
Kühn, Dr., Landesgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Lachmann, Dr., Medizinalrat, Überlingen.	1880.
Lang, Fr., Dr., geol. Institut, Tübingen.	1907.
Langenbeck, Dr., Oberlehrer, Straßburg i. Els., Kaiser Friedrichstr. 8.	1883.
Lauterborn, R., Prof. Dr., Ludwigshafen, Bismarckstr. 112.	1908.
Lehmann, Prof. Dr., Kiel. Lebenslänglich.	1882.
Leiber, Adolf, Dr., Freiburg i. B.	1902.
Leiner, Otto, Apotheker, Konstanz.	1905.
Lenk, H., Prof. Dr., Erlangen.	1907.
Leppla, Dr., K. preuß. Landesgeologe, Berlin N., Invalidenstraße 44.	1894.
Lepsius, Prof. Dr., Geh. Oberbergrat, Darmstadt, Vorstand.	1873.
Leube, Gustav, Dr., Fabrikant, Ulm.	1898.
Liefeld, Theodor, Amerikanischer Konsul, Freiburg.	1900.
van Lier, Bergingenieur, Basel, Socinstr. 2.	1907.
Linck, Ed., Prof. Dr., Geh. Hofrat, Universität Jena.	1883.
Linden, Maria, Gräfin v., Dr., Frl., a. zoolog. Institut Bonn.	1891.
Loos, Fritz, Dr., Oberlehrer, Friedberg, Hessen.	1904.
Lorenz, Th., Dr., Privatdozent, Marburg.	1898.
Lossen, A., Bergreferendär, Heidelberg, Rohrbachstr. 44.	1900.
Mähler, Joseph, Prof. a. D., Oberrealschule Freiburg i. B.	1908.
Maier, Pfarrer, Einsingen bei Ulm.	1908.
Marmein, E., Prof., Ulm, Heimstr. 31.	1901.
Maske, E., Dr., Assistent am geolog. Museum, Göttingen.	1901.
Mauch, Ch., Prof., Stuttgart, Relenbergstr. 69.	1879.
Mayer, Kreissekretär, Offenburg.	1875.
Meigen, W., Professor Dr., Freiburg i. B., Hildastr. 54.	1900.
Menzel, Hans, Dr., Geologe, Berlin, Invalidenstr. 44.	1905.
Mey, Oskar, Kommerzienrat, Bäumenheim (Bayern).	1903.
Meyer, Hermann, Dr., Assist. geol. Inst. Univ. Gießen.	1905.

	Eintrittsjahr
Mühlberg, Fr., Prof. Dr., Aarau (Schweiz).	1899.
Müller, Rektor, Tuttlingen.	1898.
Müller, Eugen, Professor Dr., Konstanz.	1905.
Müller, Philipp, Professor, Konstanz.	1905.
Münst, Max, Forstassessor, Geol. Landesanstalt Stuttgart.	1908.
Naumann, Ernst, Dr., Bezirksgeologe, Berlin.	1907.
Neumann, L., Dr., Professor a. d. Universität Freiburg i. B., Maximilianstr. 4.	1895.
Neumann, Richard, Dr., Karlsruhe, Geol. Landesanstalt.	1902.
Nelschel, Dr., Major a. D., Nürnberg.	1905.
Nies, Dr., Professor an der Realschule Mainz.	1879.
Niethammer, G., Dr., Geolog. Institut, Basel.	1909.
Oberdorfer, R., Dr., Oberreallehrer, Oberndorf a. N.	1903.
Oebbeke, Prof. Dr., München, Techn. Hochschule.	1902.
Osann, A., Dr., Prof. d. Min. a. d. Universität Freiburg i. B.	1889.
Paulcke, Dr., Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe, z. Z. stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer, Bachstr. 28.	1900.
Peyer, Bernhard, stud., Schaffhausen a. Rhein, Steigstr. 76.	1908.
Petersen, Prof. Dr., Frankfurt a. M., gr. Hirschgraben.	1884.
Petraschek, W., Dr., Sektionsgeologe der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien III, Rasumoffskygasse 23.	1907.
Petry, H., Prof. Dr., Luxemburg.	1901.
Petzold, Gustav, Chemiker, Offenbach a. M., Biebererstr. 35.	1904.
Philipp, Hans, Dr., Priv.-Doz., Assistent am geologischen Institut der Universität Greifswald.	1899.
Philippi, E., Prof. Dr., Jena.	1898.
Pileninger, Prof. Dr., Hohenheim.	1899.
Pompecky, Prof. Dr., Universität Göttingen.	1893.
Preiswerk, Dr., Privatdozent, geolog. Institut, Basel.	1900.
Prendel, Prof. Dr., Universität Odessa.	1889.
Rau, Karl, Dr., Forstamtmann, Schussenried.	1898.
Rauff, Prof. Dr., Berlin W., Kurfürstendamm 187.	1898.
Rebmann, Oberschulrat, Karlsruhe i. B.	1900.
Rekstad, John, Christiania, Kronprinzstr. 10.	1902.
Regel, Fritz, Prof. Dr., Würzburg, Uhlandstr. 12.	1900.
Regelmann, Karl, Dr., Landesgeol., Stuttgart, Cottastr. 3.	1896.
Regelmann, Chr., Rechnungsrat a. D., Stuttgart, Cottastraße 3.	1877.
Rehlen, W., Magistratsrat, Nürnberg, Sulzbacherstr. 22.	1905.
Reihlen, Dr. med., Stuttgart, Augustenstr. 41.	1897.
Renck, Jul., stud. chem., Offenbach a. M., Wilhelmspl. 18	1905.
Rettich, Prof. an der Oberrealschule Stuttgart, Lindenspürstraße 13a.	1879.
Rödel, S., kgl. Reallehrer, Speyer a. Rh., Königstr. 16.	1904.
Rose, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Schwarzwaldstr. 36. Lebenslänglich.	Mitstifter 1871
Rosenbusch, Dr., Geh. Rat, Prof., Heidelberg.	Mitstifter 1871
Roser, Philipp, Dr., Rohrbach-Heidelberg, Gartenstr. 19.	1897.
Rothpletz, Aug., Prof. Dr., München, Universität.	1902.
Rudolph, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Sleidanstr. 3.	1895.
Rüst, Dr. med., Hannover. Lebenslänglich.	1882.
Ruska, Prof. Dr., Heidelberg, Lutherstr. 47.	1903.
Salfeld, Hans, Dr., Mineral. Institut, Göttingen.	1905.
Salomon, W., Prof. Dr., Universität, Heidelberg, Uferstr. 36.	1898.
Sauer, A., Prof. Dr., technische Hochschule, Stuttgart.	1889.
Schad, Dr., Oberreallehrer, Ehingen a. D.	1908.

	Eintrittsjahr
Schalch, Ferd., Dr., Bergrat, Karlsruhe, Geol. Landesanst.	1891.
Schanzenbach, H., Professor, Stuttgart, Rötestr. 60.	1909.
Schariri, Oberförster, Tuttlingen.	1898.
Schauf, W., Prof. Dr., Frankfurt a. M., Röderbergweg 35.	1896.
Scheid, Carl, Prof. Dr., Freiburg (Oberrealschule).	1900.
Schips, Schulinspektor, Schloß Neresheim.	1903.
Schlippe, Oscar, Dr., Leipzig-Gohlis, Menckestr. 18.	1885.
Schloßmacher, V., stud. geol., Frankfurt a. M., Hohenzollernstr. 12.	1906.
Schlumberger, Jul., Rentner, Gebweiler i. E. Lebenslänglich.	1881.
Schmid, Gustav, Bergreferendär, Brackenheim.	1907.
Schmidle, W., Direktor, Oberrealschule Konstanz.	1904.
Schmidt, Carl, Prof. Dr., Universität Basel, Hardtstr. 107.	1888.
Schmidt, Robert, Privatier, Endingen. Lebenslänglich.	1888.
Schmidt, Adolf, Prof. Dr., Heidelberg, Zwingerstr. 2.	1879.
Schmidt, A., Prof. Dr., Geh. Hofrat, Stuttgart, Hegelstr.	1892.
Schmidt, Martin, Dr., Landesgeologe, Privatdoz., Stuttgart.	1905.
Schmierer, Th., Dr., Landesgeologe, Berlin.	1906.
Schnarrenberger, Dr., Landesgeologe, Karlsruhe, Weinbrennerstr. 3.	1901.
Schötensack, Dr. phil., Heidelberg, Blumenstraße.	1902.
Schollmeyer, Geheimrat, Oberbergrat a. D., Freiburg.	1905.
Schopp, Prof. Dr., Darmstadt, Eichbergstr. 4.	1879.
Schottler, Wilh., Dr., Landesgeol., Darmstadt, Martinstr. 93.	1899.
Schröder, H., Dr., Landesgeologe, Berlin.	1906.
Schulze-Hein, H., Zahnarzt, Frankfurt a. M., Eschenheimer-Anlage 31.	1904.
Schultze, Dr., Medizinalrat, Freiburg i. B., Maria-Theresienstraße 9.	1902.
Schumacher, E., Dr., Bergrat, Landesgeologe, Straßburg, Nikolausring 9. Lebenslänglich.	1882.
Schwalm, Fritz, Wörishofen, Bayern.	1908.
Schwarzmann, Max, Prof. Dr., Karlsruhe, Gartenstr. 37.	1905.
Schwenk, Carl, Kommerzienrat, Ulm a. D.	1908.
Seebach, Max, Dr., Assistent am miner. Institut Heidelberg.	1905.
v. Seidlitz, W., Dr., Assistent, Straßburg, geol. Inst. der Universität.	1906.
Seith, Oberrealschuldirektor, Freiburg i. B.	1906.
Seligmann, Bankier, Coblenz, Schloßrondel 18. Lebenslänglich.	1882.
von Seyfried, Dr., Major a. D., Wiesbaden, Dambachthal 30.	1882.
Soellner, Julius, Dr., Privatdozent am mineralog. Institut, Freiburg i. B., Hebelstr. 40.	1898.
Soendrop, Dr., Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Soergel, W., Freiburg i. B., Geolog. Inst.	1909.
Sommerfeldt, Dr., Professor, Tübingen.	1903.
Spandel, Erich, Verleger, Nürnberg.	1905.
Speyer, Carl, cand. geol., München, Schönfeldstr. 30.	1908.
Spitz, W., stud. geolog., Heidelberg, Hauptstr. 34.	1905.
Stahlecker, Eugen, Dr., Rektor, Tübingen.	1907.
Stark, Peter, stud. rer. nat., Karlsruhe, Westendstr. 2.	1909.
Steinmann, Dr., Geh. Oberbergrat, Professor, Universität Bonn a. Rh., Poppelsdorfer Allee 98.	1879.
Steinwachs, Hans, Bergingenieur, z. Zt. Marokko, Berlin, Invalidenstr. 43.	1904.
Steuer, Dr., Bergrat, Landesgeol., Darmstadt, Liebigstr. 37.	1900.
Stille, H., Dr., Prof., Techn. Hochschule Hannover.	1904.

	Eintrittsjahr
Stoltz, Carl. Prof. Dr., Oberl., Darmstadt, Eichbergstr. 4.	1904.
Straßer, R., Prof., Heidelberg, Werderstr. 32.	1905.
Strelin, Hugo, cand. Ing., München, Carlsplatz 20 II.	1907.
Strübin, Carl, Dr., Liestal (Schweiz).	1905.
Stutzer, O., Dr., Bergakademie, Freiberg i. S.	1907.
Tafel, Albert, Dr., Stuttgart, Hasenbergsteige 15.	1908.
Tafel, V., Ingenieur, Freiburg i. B., Schwimmbadstr. 9.	1897.
Tenn, Fr., Rentier, München, Rumfordstr. 19.	1908.
Thürach, H., Prof. Dr., Landesgeologe, Karlsruhe, Schirmerstr. 5.	1889.
Tilmann, Dr., Bonn a. Rh., geol. Inst. d. Universität.	1907.
Tobler, Dr., Privatdozent, mineral. geol. Inst., Basel.	1897.
Tornquist, Alex., Prof. Dr., Königsberg i. Pr.	1894.
Uhlig, Karl, Prof. Dr., Geogr. Institut, Berlin.	1899.
Uhlrich, A., Dr., Leipzig, Weststr. 66.	1885.
Verloop, J. H., Dr., Geologe, Hilversum Holland.	1907.
Vogel, Carl, Professor, Stuttgart.	1908.
Vogel, Heinr., Berghauptmann a. D., Präsident d. Naturhist.	1904.
Ver. der preuß. Rheinl. u. Westph., Bonn a. Rh.	1872.
Völzing, K., Dr., Groß-Umstadt.	1904.
Wagner, Gustav, Privatmann, Achern (Baden).	1900.
Wahnschaffe, Prof. Dr., Geheim. Bergrat, Charlottenburg, Herderstr. 11.	1907.
Walther, K., Dr., Montevidio (Uruquay).	1904.
Wanner, Dr., Privatdozent, Bonn, Goethestr. 8.	1907.
Weber, M., Prof. Dr., München, Arcisstr. 46 I.	1906.
Weber, Fr., Dr., Oberbürgermeister, Konstanz.	1905.
Weigand, Prof. Dr., Oberlehrer an der Realschule Straßburg i. Els., Schießrain 8.	1873.
Weigelin, A., Baurat, Plochingen.	1908.
Weinschenk, E., Prof. Dr., Universität, München, Bavariaring 23.	1893.
Weißermel, W., Dr., Kgl. Bezirksgeologe, Privatdozent, Berlin, Invalidenstr. 44.	1900.
Welter, Otto, Dr. phil., Geol. Institut Bonn.	1903.
Wepfer, Oberbergrat a. D., Stuttgart, Rothebühlstr. 62.	1901.
Wepfer, Emil, Dr., Stuttgart, Ulrichstr. 7.	1907.
van Werveke, Dr., Bergrat, Landesgeologe, Straßburg, Adlergasse 11. Lebenslänglich.	1882.
Wiegers, Fritz, Dr., Kgl. preuß. geolog. Landesanstalt, Berlin N., Invalidenstr. 44.	1900.
Wilckens, Otto, Prof. Dr., geolog. Institut Bonn.	1902.
von Willmann, Erich, Dipl. Ing., Darmstadt, Martinstr. 36.	1904.
Wirth, K., Notar, Weiler i. Allgäu.	
Wittich, Dr., Darmstadt.	1896.
Woelffing, Prof. Dr., Stuttgart, Hackländerstr. 38.	1893.
Wülfing, Prof. Dr., Universität Heidelberg.	1889.
Wüst, E., Dr., Privatdozent, Halle a. S., Händelstr. 10.	1902.
Wundt, Ober-Baurat, Stuttgart, Kernerstr.	1883.
Zenetti, Paul, Dr., Lyceal-Prof., Dillingen a. D.	1903.
Zinndorf, Jakob, Offenbach a. M., Senefelderstr. 35.	1899.
Zoller, Professor am Obergymnasium Rottweil.	1897.

Berichte

über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins.

42. Versammlung zu Heidelberg

am 14. April 1909.

Mit 51 Textfiguren und 2 Tafeln.

Ausgegeben Mitte August 1909.

J. Langs Buchdruckerei :: Karlsruhe i. B. 1909.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Vorbemerkung V

A. Bericht über die Sitzungen 1

Topographische und geologische Karten und wichtigste Literatur über das Exkursionsgebiet 6

B. Berichte über die Ausflüge von **W. Freudenberg, W. Salomon** und **A. Sauer:**

I. **Salomon, W.,** Heidelberger Schloß und Molkenkur. Mit 5 Textfiguren 9

II. **Salomon, W.,** und **Freudenberg, W.,** Sandstein-Odenwald (Zwingenberg, Katzenbuckel, Eberbach). Mit 7 Textfiguren . . . . . 13 u. 17

III. **Salomon, W.,** Krystalliner Odenwald (Dossenheim—Schriesheim). Mit 4 Textfiguren 21

IV. **Sauer, W.,** Odenwald – Kraichgaugrenze. Diluvium (Mauer a. d. Elsenz). Mit 1 Kartenskizze 25

V. **Salomon, W.,** Manganbergwerk im Mausbachtal . . 33

VI. **Salomon, W.,** Muschelkalk und Tertiär (Leimen, Nußloch, Wiesloch). Mit 3 Textfiguren 33

VII. **Freudenberg, W.,** Quartär (Weinheim a. d. Bergstraße) 37

C. Vorträge:

Fraas, E., Nachruf: Dr. Ewald SCHÜTZE, † 17. April 1908 . 40

Klemm, G., Über zwei neue Odenwaldkarten 42

Regelmann, C., Überschiebungen und Aufpressungen im Jura bei Donauwörth. Mit 1 Karte und 10 Textfiguren . . 43

Freudenberg, W., Spuren des palaeolithischen Menschen in der Pfalz 64

Freudenberg, W., Das Diluvialprofil von Jockgrim in der Pfalz. Mit 1 Profil 65

Becker, E., Über eine Verwerfung am Südostrand des Odenwaldes. Mit 2 Kartenskizzen 69

Buxtorf, A., Über den Gebirgsbau des Clos du Doubs und der Vellerat-Kette im Berner Jura. Mit 2 Profiltafeln und 2 Textfiguren 74

Schmidt, M., Beobachtungen im Diluvium des Nagoldtales . 91

Häberle, D., Windkanter aus der westpfälzischen Moorniederung (dem Landstuhler Gebrüch). Mit 2 Textfiguren . . . 104

Ratzel, A., Über ein Vorkommen von „Tripel" im Muschelkalk des badischen Baulandes 110

Seebach, M., Über das Manganbergwerk im Mausbachtal bei Heidelberg, ein Beitrag zur Kenntnis des Oberrotliegenden in der Umgebung Heidelbergs. Mit 1 Profil . . . 112

Salomon, W., Asphaltgänge im Quarzporphyr von Dossenheim bei Heidelberg 116

Ebler, E., Chemische Untersuchungen über den Asphalt von Dossenheim bei Heidelberg 123

Straßer, R., Über Buntsandsteinplatten aus Heidelberg mit zwei Systemen von Wellenfurchen und Regentropfeneindrücken. Mit 3 Textfiguren 124

Stark, P., Pflanzenreste im Buntsandstein des südwestlichen Kraichgau. Mit 9 Textfiguren 129

Sauer, A., Erklärung 142

D. Mitglieder-Verzeichnis 143

Vorbemerkung.

Die früheren **Versammlungen des Oberrhein. geologischen Vereins** fanden statt:

1. Herbst 1871 zu Rothenfels;
2. Frühjahr 1872 zu Heidelberg;
3. Herbst 1872 zu Gernsbach;
4. Frühjahr 1873 zu Karlsruhe;
5. Herbst 1873 zu Mannheim;
6. Frühjahr 1874 zu Freiburg;
7. Herbst 1874 zu Barr;
8. Frühjahr 1875 z. Donaueschingen;
9. Frühjahr 1876 zu Baden;
10. Frühjahr 1877 zu Stuttgart;
11. Frühjahr 1878 zu Altbreisach;
12. Frühjahr 1879 zu Auerbach a. d. Bergstraße;
13. Frühjahr 1880 zu Konstanz;
14. Frühjahr 1881 zu Gebweiler;
15. Frühjahr 1882 z. Dürkheim (Pfalz);
16. Frühjahr 1883 zu Lahr i. Baden;
17. Frühjahr 1884 zu Frankfurt a. M.;
18. Frühjahr 1885 zu Stein a. Rh.;
19. Frühjahr 1886 zu Niederbronn i. E.;
20. Frühjahr 1887 zu Metzingen, Württemberg;
21. Frühjahr 1888 zu Oberschaffhausen am Kaiserstuhl;
22. Frühjahr 1889 zu Aschaffenburg;
23. Frühjahr 1890 zu Sigmaringen;
24. Frühjahr 1891 zu Wolfach;
25. Frühjahr 1892 zu Basel;
26. Frühjahr 1893 zu Hohenheim;
27. Frühjahr 1894 zu Landau (Pfalz);
28. Frühjahr 1895 zu Badenweiler;
29. Frühjahr 1896 zu Lindenfels i. O.;
30. Frühjahr 1897 zu Mülhausen i. E.;
31. Frühjahr 1898 zu Tuttlingen;
32. Frühjahr 1899 zu Marburg i. H.;
33. Frühjahr 1900 z. Donaueschingen;
34. Frühjahr 1901 zu Diedenhofen;
35. Frühjahr 1902 zu Freiburg i. Br.;
36. Frühjahr 1903 zu Nördlingen im Ries;
37. Frühjahr 1904 zu Offenbach a. M.;
38. Frühjahr 1905 zu Konstanz am Bodensee;
39. Frühjahr 1906 zu Wörth a. S.;
40. Frühjahr 1907 zu Lindau am Bodensee;
41. Frühjahr 1908 zu Ulm a. D.;
42. Frühjahr 1909 zu Heidelberg.

Von den **Berichten** über diese Versammlungen wurden die vierzehn ersten im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie" veröffentlicht und finden sich

1.—4.	Bericht	(1871—73)	Jahrb.	f. Min.	**1873,**	520—535;
5.	„	(1873)	„	„	**1874,**	280—288;
6.	„	(1874)	„	„	**1875,**	63—72;
7.	„	(1874)	„	„	**1875,**	73—76;
8.	„	(1875)	„	„	**1875,**	937—958;
9.	„	(1876)	„	„	**1876,**	741—760;
10.	„	(1877)	„	„	**1877,**	693—700;
11.	„	(1878)	„	„	**1878,**	715—721;
12.	„	(1879)	„	„	**1879,**	862—869;
13.	„	(1880)	„	„	**1880,**	II. 301—306;
14.	„	(1881)	„	„	**1882,**	I. 238—242.

Von da ab erschienen die „Berichte" als selbständige Veröffentlichungen unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers.

Diese letzteren (15. Bericht 1882 bis 38. Bericht 1905) werden (soweit der Vorrat reicht) an Mitglieder zum Preise von Mk. —.50 für das Exemplar durch den Kassenführer (Dr. BECK, Stuttgart) abgegeben, das Doppelheft 1906/07 (39.—40.) zu Mk. 1.—. Nichtmitglieder bezahlen den doppelten Preis.

Die vom Verein herausgegebene **Tektonische Karte Südwestdeutschlands,** 4 Blatt im Maßstabe 1:500000, 1898 kann, soweit der Vorrat reicht, von den Vereinsmitgliedern durch den Kassenführer des Vereins, Herrn Dr. C. BECK, Stuttgart, Wagenburgstr. 10, zum herabgesetzten Preise von Mk. 1.— für alle 4 Blätter; zu Mk. —.50 für das einzelne Blatt; wozu noch Mk. —.30 für Porto u. Verpackung kommen, bezogen werden. Nichtmitglieder können sie zum Preise von Mk. 3.— durch den Verlag von J. PERTHES in Gotha beziehen. Einzelblatt Mk. 1.50.

Den **Vorstand** des Vereins bilden seit dem 14. April 1909 die Herren: Prof. Dr. ADOLF SAUER, Direktor des mineralogisch-geologischen Institutes der technischen Hochschule zu Stuttgart und der geologischen Landesaufnahme von Württemberg, Vorsitzender; Prof. Dr. WILHELM SALOMON, Direktor des geologisch-paläontologischen Institutes der Universität Heidelberg, stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer; Dr. CARL BECK, Stuttgart, Wagenburgstraße 10, Schatzmeister.

Manuskripte von den Exkursionsberichten und Vorträgen müssen bis spätestens 1. Juni an den Schriftführer eingesendet werden, da sonst die rechtzeitige Ausgabe der Berichte unmöglich ist. Für Form und Inhalt der Aufsätze sind nur die Verfasser verantwortlich.

Die Verfasser erhalten 50 Abzüge ihrer Arbeiten frei, weitere Abzüge zum Selbstkostenpreise des Vereines.

Bericht über die Tagung in Heidelberg.

Von Wilhelm SALOMON in Heidelberg.

Die Mehrzahl der Teilnehmer traf schon am Dienstag, den 13. April, in Heidelberg ein und benützte den ersten Tag, um die Sammlung des geologischen Institutes, insbesondere den Homo Heidelbergensis, zu besichtigen, sowie dem Schloß, den städtischen Sammlungen und den übrigen Sehenswürdigkeiten Heidelbergs einen Besuch abzustatten. Am Abend versammelten sich bereits 100 Teilnehmer in der Stadthallen-Wirtschaft. Im Verlaufe der nächsten Tage stieg die Teilnehmerzahl aber sogar bis zu etwa 140. Für die Tagung hatte die Stadt Heidelberg freien Eintritt in die städtischen Sammlungen und andere Erleichterungen bewilligt, sowie jedem Teilnehmer ein schönes Festabzeichen gewidmet. Das Großh. Domänenamt gewährte freien Eintritt in das Innere des Schlosses, Herr Geheimerat Professor Dr. BÜTSCHLI stellte den Hörsaal des Zoologischen Institutes für die Tagung zur Verfügung.

Am Mittwoch, den 14. April, morgens um 8 Uhr eröffnete der stellvertretende Vorsitzende und Schriftführer. Herr PAULCKE, in dem trotz seiner Größe überfüllten Hörsaale des Zoologischen Institutes der Universität die Sitzung.

Herr KLEMM teilte im Namen des Vorsitzenden, Herrn LEPSIUS, mit, daß dieser zu seinem großen Bedauern genötigt war, eine Erholungsreise anzutreten und darum der Versammlung fern bleiben mußte.

Herr PAULCKE erstattete darauf Bericht über Vereinsangelegenheiten. Die Mitgliederzahl ist seit der letztjährigen Versammlung von 311 auf 330 gestiegen. Durch den Tod hat der Verein seitdem die folgenden Mitglieder verloren:

BEKK, Caesar, Bergwerksdirektor a. D.,	Freiburg i. Br.	(Mitglied seit 1902)
KORTHALS, W. C.	Heidelberg	(„ „ 1895)
v. SCHLUMBERGER, Dr.	Gebweiler i. Els.	(„ „ 1902)
SCHÜTZE, Ewald, Dr.	Stuttgart	(„ „ 1900)
SPANDEL, E., Verleger,	Nürnberg	(„ „ 1905)
TECKLENBURG, Geh. Bergrat	Darmstadt	(„ „ 1879)

Die Versammlung erhebt sich zu Ehren der Verstorbenen.

Ausgeschieden sind 17 Mitglieder.

Neu eingetreten sind auf und nach der Heidelberger Versammlung bis zum 12. Juni 1909 die Herren:

BAUHANS, H., Heidelberg, Zähringerstr. 41.
BODEN, K., Dr. Assistent, am Geol. Inst. München, Alte Akademie.
BRAUN, Prof., Lahr.
BUCHER, W., stud. geol., Frankfurt a. M., Röderbergweg 51.

DINU, J., stud. geol., Heidelberg, Plöck 87.
DITTRICH, M., Dr., Universitätsprofessor, Heidelberg, Bergh. Str. 59.
FRÄNKEL, W., Dr., Heidelberg, Häußerstr. 2/II.
FÜSS, H., Professor, Karlsruhe, Böckstr. 10.
GAUTIER, Fr., Dr. jur., Heidelberg, Treitschkestr. 5.
GEISTBECK, A., Dr., Professor, Kitzingen a. M.
GOCKEL, H., stud. ing., Heidelberg, Rohrbacherstr. 63.
GREBER, J., Professor an der Oberrealschule, Heidelberg, Oberbadgasse 3.
GROSCH, P., Dr., Assist., Freiburg i. Br.
HACHLOW, L., cand. nat., Heidelberg, Zool. Institut.
HÄBERLE, D., Dr., Kaiserl. Rech.-Rat, Vol.-Assistent am Geol.-paläont. Institut, Heidelberg.
HANIEL, C., cand. geol., München, Lerchenfeldstr. 11 b.
HILLEMANNS, Dr., Augenarzt, Freiburg i. Br.
HERMANN, F., Dr., Assistent a. Geol. Institut Marburg i. H.
JAEGER, Fr., Dr., Privatdozent, Heidelberg, Landfriedstr. 14.
KOHLER, Regierungsbaumeister, Heidelberg, Schlosserstr. 6.
KRENKEL, E., Dr., Alte Akademie, München.
KRUMM, F., Bergdirektor, Darmstadt, Stiftsstr. 27.
LANGENBECK, F., cand. hist., Straßburg.
LIEBRECHT, F., cand. geol., Marburg i. H., Deutschhausstr. 36 I.
MICHELIS, Professor, Frankfurt a. M., Falkensteinerstr. 1.
MUCKLE, Ph., Dr., Prof. a. Lehrerseminar, Heidelberg, Werderstr. 24.
MÜLLER, Frd., stud. geolog., Basel, Rosengartenweg 11.
MYLIUS, H., Dr., Geologe, München, Georgenstr. 7.
PIETZSCH, F. A., Mannheim, Rheinaustr. 19.
PONTOPPIDAN, H., Assistent am Geol. Institut, München.
RATZEL, A., cand. geol., Heidelberg, Hauptstr. 52 II.
ROEHRER, Fr., Lehramtspraktikant, Schwetzingen, Bismarckstr. 26.
ROETH, H., Lehramtspraktikant, Neckarbischofsheim.
RÜBENSTRUNK, E., Vol.-Assistent a. Min.-geol. Institut, Halle.
RÜHLEMANN, Dr., Lehramtspraktikant, Heidelberg, Hauptstraße.
SCHEU, E., Dr., Weilheim u. Teck, Württemberg.
SCHNEIDERHÖHN, H., Dr., Assistent, Gießen, Goethestr. 48 a.
SCHROEDER, R., Heidelberg, Anlage 17.
SCHUSTER, M., Dr., Kgl. Landesgeologe, München, Römerstr. 5 III.
SIMON, C., Dr., Assistent a. Min. Institut Heidelberg.
STARK, P., stud. nat., Karlsruhe, Westendstr. 2.
TRAPP, R., cand. chem., Heidelberg, Brückenstr. 32.
WAGNER, W., Dr., Assistent a. d. Geol. Landes-Anstalt Straßburg i. E., Steinwallstraße 6.
WILCKENS, R., Assistent a. Geol. Institut Greifswald.
WURM, A., stud. geol., Landshut a. I., Maxstr. 13 I.
ZEPF, Professor a. d. Oberrealschule Mannheim, Friedrichsring 48.

Der Bericht über die Ulmer Versammlung konnte infolge starker Verspätung des Einganges der Manuskripte noch nicht erscheinen.

Hierauf teilte der Schatzmeister, Herr BECK, den folgenden, von den Herren Rechnungsrevisoren CLESSLER und REGELMANN geprüften und richtig befundenen Rechenschaftsbericht mit.

Rechnungsabschluß

vom 31. März 1908 bis 1. April 1909.

Einnahmen:

Kassenstand am 1. April 1908	Mk.	137.69
Eintrittsgelder	„	62.—
Jahresbeiträge, laufende und verfallene	„	1464.—
Verkaufte Jahresberichte	„	43.40
Überschuß der Exkursionskasse in Ulm	„	15.85
Zins aus den Kapitalien	„	371.30
	Mk.	2094.24

Ausgaben:

Clichées und Druckkosten	Mk.	91.60
Neudrucke der Mitgliederkarten nebst den Satzungen	„	20.70
Papierwaren, Kuverte	„	8.50
Grabarbeiten für die Ulmer Exkursion	„	58.60
Auslagen bei der Ulmer Versammlung	„	27.—
Auslagen durch die Kasse	„	29.55
Bankspesen	„	3.—
Anschaffung von Mk. 1000 4% Frankfurter Hypotheken-Bank-Pfandbriefe	„	1017.30
	Mk.	1256.25

Einnahmen	Mk.	2094.24
Ausgaben	„	1256.25
Kassenstand am 1. April 1909	Mk.	837.99

Vermögensberechnung.

Wertpapiere nach Nennwert	Mk.	11000.—
Kassenstand	„	837.99
	Mk.	11837.99
Das Vermögen betrug am 1. April 1908	„	10137.69
somit Zunahme seit dem letzten Jahre	Mk.	1700.30

Stuttgart, den 5. April 1909.

Der Kassenführer Dr. C. BECK.

Die Rechnung wurde mit den Belegen verglichen, nachgerechnet und durchaus in Ordnung befunden.

Stuttgart, den 6. April 1909.

Geh. Hofrat CLESSLER. C. REGELMANN, Rechnungsrat a. D.

Die Versammlung sprach Herrn BECK für seine ausgezeichnete Tätigkeit ihren herzlichen Dank aus.

Hierauf fand die satzungsgemäße Neuwahl des Vorstandes statt. Herr LEPSIUS teilte durch Herrn KLEMM mit, daß er eine eventuelle

Wiederwahl zum Vorsitzenden ablehnen müsse. Ebenso erklärte Herr PAULCKE, daß er nicht in der Lage ist, sein Amt noch weiter zu führen. Es wurden dann einstimmig die Herren

SAUER, Stuttgart zum Vorsitzenden,

SALOMON, Heidelberg, zum stellvertretenden Vorsitzenden und Schriftführer,

BECK, Stuttgart, zum Schatzmeister gewählt.

Die Gewählten erklärten die Wahl anzunehmen und Herr SAUER übernahm sofort den Vorsitz. Die Versammlung sprach zunächst den ausscheidenden Vorstandsmitgliedern ihren wärmsten Dank für ihre langjährige, unermüdliche Tätigkeit aus und schritt dann zur Wahl des nächsten Versammlungsortes. Hierfür schlug der Vorstand, besonders im Hinblick auf die frühe Lage von Ostern 1910, Bad Dürkheim in der Pfalz vor. Auf Vorschlag von Herrn PAULCKE wurde auch das Elsaß in Betracht gezogen, indessen schließlich doch Dürkheim gewählt, wo der Verein nur 1882 einmal getagt hat. Bei dieser Gelegenheit wurde die Frage erörtert, ob es nicht im Hinblick auf die starke Zunahme des Besuches der Versammlungen und die große Zahl der gewöhnlich angemeldeten Vorträge zweckmäßig sei, eventuell zur Veranstaltung von zwei Sitzungen und von Parallelexkursionen überzugehen. Die Meinungen waren geteilt. Indessen wurde darauf hingewiesen, daß Parallelexkursionen schon auf der Freiburger Tagung 1902 veranstaltet worden waren. Die Versammlung überließ es schließlich dem Vorstande in dieser Hinsicht nach Gutdünken zu verfahren.

Der Vorsitzende erteilte hierauf den mittlerweile erschienenen Vertretern der Behörden das Wort.[1])

Es begrüßten uns Herr Geheimer Regierungsrat JOLLY im Namen des Gr. Ministeriums der Justiz, des Kultus und Unterrichtes, Herr Oberbürgermeister Dr. WILCKENS namens der Stadt Heidelberg, Seine Magnificenz, der Prorektor der Universität Heidelberg, Herr Geheimerat Prof. Dr. WINDELBAND im Namen der Universität, Herr Prof. Dr. DEECKE für die geologische Landesanstalt von Baden, Herr Prof. Dr. WÜLFING für das mineralogisch-petrographische Institut der Universität und Herr Prof. Dr. SALOMON für den Naturhistorisch-Medizinischen Verein zu Heidelberg.

Herr Prof. DEECKE überreichte der Versammlung im Namen der geolog. Landesanstalt 30 Exemplare der Neu-Auflage des geologischen Blattes Heidelberg mit Erläuterungen und ließ sie an die Institutsvorstände und älteren Mitglieder zur Verteilung gelangen. Er demonstrierte die in letzter Zeit neu erschienenen Blätter der Landesanstalt.

Der Vorsitzende sprach darauf den Dank der Versammlung für das Entgegenkommen der Behörden, für die liebenswürdigen Begrüßungen und das sehr willkommene Geschenk der geologischen Landesanstalt aus.

Es schloß sich nun die Erläuterung der Exkursionen durch die Herren SALOMON, FREUDENBERG und SAUER an.

Über die Exkursionen selbst folgen an späterer Stelle ausführliche Angaben.

Von Vorträgen waren nicht weniger als 19 angemeldet. Die Versammlung beschloß daher, abgesehen von einer Demonstration, zunächst die auf die nähere und weitere Umgebung von Heidelberg bezüglichen Vorträge halten zu lassen, die anderen aber nur in soweit, als noch Zeit übrig bleiben würde.

[1]) Ein Teil der Begrüßungen hatte schon zu Beginn der Sitzung stattgefunden, wird aber hier gemeinsam aufgeführt.

Zuerst demonstrierte Herr Rudolf WILCKENS, Assistent am mineralogisch-geologischen Institute der Universität Greifswald, die JÄKEL'sche Methode der Präparation von Wirbeltierresten. Er zeigte einige mit dieser Methode gewonnene prachtvolle Guttapercha-Ausgüsse bez. Modelle von Stegocephalenresten vor.

Besonders schön ist ein vollständiges Schädelmodell von Trematosaurus, das durch Präparation zweier dem Heidelberger geologischen Institute gehöriger Buntsandsteinplatten von Bernburg hergestellt war. Nach einer kurzen Pause machte zuerst Herr

Ernst BECKER (Heidelberg) „Mitteilungen über Störungen im Kraichgau und Bauland." Es sprachen ferner die Herren:

Wilhelm SPITZ (Heidelberg) über „Wirbeltierfährten im oberen Buntsandstein der Gegend von Durlach",

STARK (Karlsruhe) über „Pflanzenfunde im Buntsandstein bei Durlach",

STRASSER (Heidelberg) „Über eine Wellenfurchenplatte mit zwei Wellensystemen",

THÜRACH (Karlsruhe) „Über Tertiär bei Karlsruhe". Herr

KLEMM (Darmstadt) zeigte „Höhenstufenkarten des Odenwaldes" vor. Herr

FREUDENBERG (Tübingen) sprach über „Spuren des paläolithischen Menschen in der Pfalz", Herr

BUXTORF (Basel) machte „Weitere Mitteilungen zur Tektonik des nordschweizerischen Kettenjura", Herr

REGELMANN Vater (Stuttgart) besprach „Überschiebungen und Aufpressungen im Jura bei Donauwörth" und Herr

SÖLLNER (Freiburg i. Br.) „Das Vorkommen tertiärer Sedimente auf dem Limberge bei Sasbach am Kaiserstuhl."

Eine ganze Anzahl von Vorträgen mußte infolge Zeitmangels gestrichen werden. Doch sind sie, soweit die Verfasser ihre Manuskripte rechtzeitig eingesandt haben, im Folgenden abgedruckt.

Es wurde wohl fast allgemein als sehr bedauerlich empfunden, daß nicht nur die Vorträge selbst empfindlich gekürzt, sondern daß auch die so wünschenswerten Diskussionen auf ein Minimum beschränkt werden mußten.

Die Sitzung wurde um 12½ Uhr geschlossen. Nach Aufnahme eines 77 Mitglieder umfassenden Gruppenbildes[1]) im Hofe des zoologischen Institutes begaben sich die Mitglieder zum gemeinsamen Frühstück nach dem Gartensaal der Harmonie.

Am Nachmittag begannen die Ausflüge, die durchwegs vom Wetter in hohem Maße begünstigt waren und zum Teil 100—120 Teilnehmer aufwiesen. Selbstverständlich war es bei diesen Zahlen oft unmöglich in geschlossener Kolonne zu marschieren und die interessanten Aufschlüsse gemeinsam zu besichtigen. Sogar am Sonntag, den 18. April nahmen noch über 30 Mitglieder an der Exkursion nach Wiesloch teil; und 8 Mitglieder folgten der auf der Versammlung ergangenen Einladung des Herrn FREUDENBERG zur Besichtigung des Weinheimer Diluviums.

Ich kann diesen Bericht nicht beschließen ohne den Herren BOTZONG, HÄBERLE, SEEBACH und W. SPITZ in Heidelberg meinen besten Dank dafür auszusprechen, daß sie mich bei der Vorbereitung der Versammlung und der Ausflüge sehr wesentlich unterstützt haben. Herr HÄBERLE er-

[1]) Zu beziehen von Herrn Hofphotographen RUF (Lang Nachf.) in Heidelberg.

ledigte einen großen Teil der Korrespondenz und der mündlichen Verhandlungen, Herr BOTZONG begleitete mich auf den vorbereitenden Ausflügen, Herr SPITZ nahm an dem vorbereitenden Ausflug auf den Katzenbuckel teil, bereitete den Ausflug nach Leimen und Nußloch allein vor und zeichnete die an die Exkursionsteilnehmer abgegebenen in den folgenden Exkursionsberichten wieder verwendeten Profile mit Ausnahme des von Herrn SEEBACH hergestellten Profiles durch das Bergwerk im Mausbachtal. Auf Kosten des Vereines ließ ich am Katzenbuckel an einer Stelle einen künstlichen Aufschluß herstellen, der die von FREUDENBERG aufgefundene und im Folgenden wieder beschriebene Tuffbreccie sehr gut freilegte. Herr Prof. SAUER ließ ebenfalls auf Kosten des Vereines durch Herrn J. RÖSCH einen sehr schönen Aufschluß in den Neckar- und Elsenzkiesen bei Mauer herstellen.

Verzeichnis der den Teilnehmern an der Tagung empfohlenen Literatur.

Karten.

Topographische Karten:

Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches, herausgegeben von der kartographischen Abteilung der kgl. preuß. Landesaufnahme. 1:200000. Blatt 161. Karlsruhe. 1.50 Mk.

Topographische Spezialkarte des Großherzogtums Baden 1:25000 No. 23, Blatt Heidelberg. Im Umdruck auf Leinen 1 Mk. (Für die Ausflüge vom 14. und 16. April, sowie für den Ausflug vom 17. Nachmittags.)

Ebenso No. 32, Blatt Neckargemünd. Zum selben Preis. (Für den Ausflug vom 17. April Vormittags, sowie den Ausflug vom 18.)

Ebenso No. 25, Blatt Zwingenberg, Karte auf Papier 1.50 Mk.

Ebenso No. 24, Blatt Eberbach, im Umdruck auf Leinen 1 Mk. (Beide für den Ausflug vom 15. April.)

Geologische Karten:

Lepsius, **Geologische Karte des Deutschen Reiches 1:500000,** Blatt 23, Stuttgart 1894. 2 Mk.

Allgemeine Literatur über die Heidelberger Gegend:

Benecke & Cohen. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. 1881. Mit 2 geol. Karten 1:50000. Text 12 Mk. und Karten 12 Mk. Oft antiquarisch billiger.

Rosenbusch. Aus der Geologie von Heidelberg. Prorektoratsrede 1900. Heidelberg bei Winter. 80 Pfg.

Ruska. Geolog. Streifzüge in Heidelbergs Umgebung. 1908. 4.40 Mk.

Jäger. Über Oberflächengestaltung im Odenwald, Forschungen zur Deutschen Landeskunde. XV. Heft 3, 1904.

Muckle. Morphologie des Kraichgaues. Programm des Lehrerseminares Heidelberg 1908. (Vergriffen.)

Wichtigste neuere spezielle Literatur

für die einzelnen Ausflüge.

I. Geologischer Spaziergang auf das Schloß und die Molkenkur am 14. April.

1. **Andreae u. Osann.** Blatt Heidelberg der geologischen Spezialkarte von Baden mit Erläuterungen. 1896. 2 Mk. Neu-Auflage zu Ostern 1909 erschienen. (Revision von THÜRACH und SCHNARRENBERGER.)
2. **Andreae.** Das Rotliegende der Umgegend von Heidelberg. Mitt. der Bad. geol. Landesanstalt II. 1893. S. 357—365.
3. **Andreae.** Normalprofil des Buntsandsteins bei Heidelberg. Ebenda II. 1893. S. 347—357.

II. Ausflug in den Sandstein-Odenwald.

(Zwingenberg a. N., Katzenbuckel, Eberbach.)

1. **Salomon.** Über eine eigentümliche Grabenversenkung bei Eberbach im Odenwald. Mitteil. Bad. geol. Landesanstalt. 1901. Bd. IV. S. 211—252 (mit Übersichtskärtchen des Grabens).
2. **Salomon.** Muschelkalk und Lias am Katzenbuckel. Zentralblatt des Neuen Jahrbuches für Min., Geol. und Pal. 1901. S. 651—656.
3. **Freudenberg.** Der Jura am Katzenbuckel. Ber. Oberrhein. Geolog. Verein (Nördlingen) 1903. S. 28—30.
4. **Salomon.** Über die Stellung der Randspalten des Eberbacher und des Rheintalgrabens. Zeitschrift Deutsch. geologische Gesellschaft 1903. Bd. 55. S. 403—418.
5. **Salomon.** Der Zechstein von Eberbach und die permischen Odenwälder Manganmulme. Ebenda S. 419—431.
6. **Salomon.** Erklärung. Zeitschrift Deutsch. geolog. Gesellschaft 1904. Bd. 56. S. 199.
7. **Freudenberg.** Geologie und Petrographie des Katzenbuckels im Odenwald. Mitteil. Bad. geol. Landesanstalt 1906. Bd. V, S. 185—344. (Mit geologischer Karte des Katzenbuckels.)
8. **Steuer.** Über den Zechstein bei Eberbach am Neckar. Notizblatt Verein für Erdkunde. Darmstadt IV. Folge. 1906. S. 31—35.

III. Ausflug in den krystallinen Odenwald nach Dossenheim und Schriesheim am 16. April.

1. **Andreae u. Osann.** Blatt Heidelberg der Bad. geol. Spezialkarte mit Erläuterungen wie vorher.
2. **Andreae u. Osann.** Die Porphyrbreccie von Dossenheim. Mitteilung. der Bad. geol. Landesanstalt II. 1893. S. 365—372.
3. **Salomon u. Nowomejsky.** Die Lagerungsform des Amphibolperidotites und Diorites von Schriesheim im Odenwald. Verhandl. des Naturhistor.-Medizin. Vereins zu Heidelberg. N. F. Bd. VII. S. 633—652. Mit Übersichtskärtchen der Fundorte.
4. **Bross.** Die Grundmasse des Dossenheimer Quarzporphyrs. Centralbl. des Neuen Jahrbuchs für Min., Geol. und Pal. 1908. S. 8—9.

IV. Ausflug nach Mauer a. d. Elsenz am 17. April.

1. **Sandberger.** Die Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. 1870 bis 1875. S. 813—864.
2. **Benecke u. Cohen.** Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg 1879—81 wie auf S. 6.
3. **Andreae.** Der Diluvialsand von Hangenbieten usw. Abhandlung. zur geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. Bd. IV. Heft 2. 1884.
4. **Sauer.** Geologische Spezialkarte des Großh. Baden. Blatt Neckargemünd nebst Erläuterungen. 1898.
5. **Reichenau, v.** Beiträge zur nähern Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach. Abhandlung. der Großherzoglich Hess. geol. Landesanstalt. Bd. IV. Heft 2. 1906.
6. **Schötensack.** Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Leipzig 1908.
7. **Bräuhäuser.** Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums. Mitteilung. der geologischen Landesanstalt. Stuttgart 1909.

V. Ausflug in das Mausbachtal am Nachmittag des 17. April (Manganbergwerk).

1. **Salomon.** Der Zechstein von Eberbach und die permischen Odenwälder Manganmulme. Zeitschrift Deutsch. geol. Gesellschaft 1903. Bd. 55. S. 419—431.

VI. Ausflug nach Leimen, Nußloch, Wiesloch am 18. April.

1. Blatt Neckargemünd und Blatt Wiesloch der Badischen geol. Spezialkarte mit Erläuterungen. (Aufnahmen von **Sauer** bezw. **Thürach.**)
2. **Schmidt.** Die Zinkerzlagerstätten von Wiesloch (Bad.). Verhandlung. des Naturhistorisch-Medizin. Vereins zu Heidelberg. N. F. 1880. S. 369—430.
3. **Thürach u. Herrmann.** Über das Tertiär bei Wiesloch und seine Foraminiferenfauna. Mitteilung. der Bad. geolog. Landesanstalt 1903. Bd IV. S. 525—548.

VII. Literatur über den Ausflug nach Weinheim am 18. April.

Siehe in den Exkursionsberichten unter **FREUDENBERG.**

Berichte über die Ausflüge.

Von Wilhelm FREUDENBERG, Wilhelm SALOMON und Adolf SAUER.

I. Geologischer Spaziergang auf das Heidelberger Schloß und die Molkenkur

(14. April 1909, Nachmittags).

Mit 5 Textfiguren.

Von Wilhelm SALOMON in Heidelberg.

Von der Harmonie (Ecke Haupt- und Theaterstraße) gingen wir durch die Hauptstraße, gleich im Anfang schwach ansteigend, über den trotz der Bodenplanierung immer noch deutlich erkennbaren alluvialen Schuttkegel des Klingenteich-Baches hinweg zum Karlstor. Dort haben z. Zt. die Sprengungen für den neuen Tunnel sehr schöne frische Aufschlüsse im Granitit geschaffen, die indessen nur aus der Ferne betrachtet werden konnten. Gegenüber dem Valerienweg besuchten wir die von zahlreichen Strudeltöpfen zerfressenen Granitklippen des Neckars in der Stromschnelle des „Hackteufels.“ Ich halte es mit SAUER für wahrscheinlich, daß der unfertige Zustand des Tales an dieser Stelle junge Gebirgsbewegungen andeutet[1]) und habe schon seit einigen Jahren in meinen Vorlesungen hervorgehoben, daß dasselbe offenbar auch von der Stromschnelle am Schlittschuhweiher unterhalb der neuen Brücke (Friedrichsbrücke) gilt.[2]) Der Valerienweg führte uns dann durch gutentblößten, wenn auch meist stark verwitterten Biotit-Granit mit zahlreichen schmalen Gängen von Aplit und

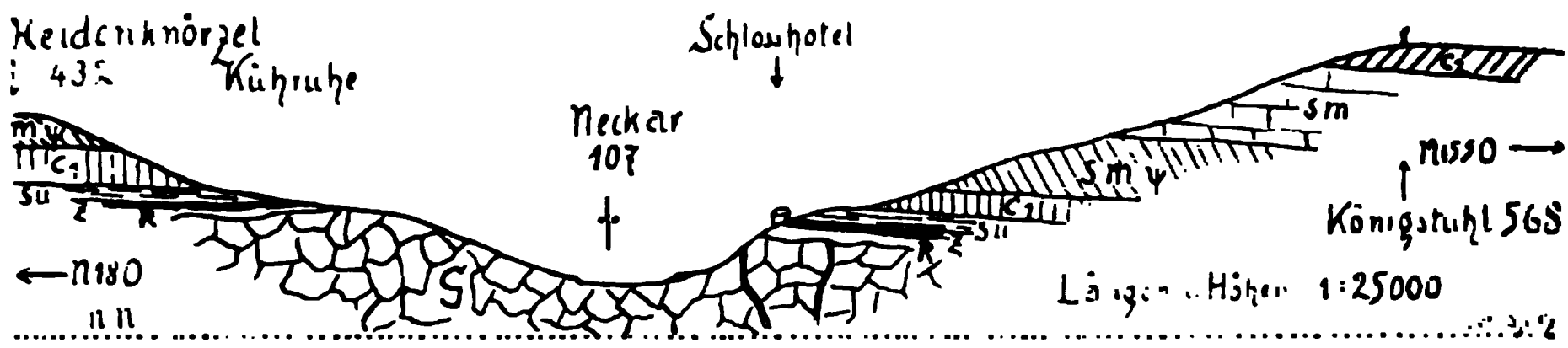


Fig. 1. Profil ..... der Kartenskizze auf Seite 12.
Signaturen wie im Buntsandsteinprofil auf Seite 13.

Pegmatit bis zur Fahrstraße hinter dem Hôtel Bellevue hinauf. (Man vergl. hier und im Folgenden Fig. 1). Die Gänge durchsetzen das Hauptgestein in sehr verschiedenartigen Richtungen und fallen zum Teil ganz

[1]) Vergl. SALOMON, Zeitschrift Deutsch. geol. Ges. 1903 S. 408. Auch THÜRACH spricht sich auf S. 75 der Erläuterungen zu Blatt Heidelberg, 2. Auflage dafür aus. (1909).

[2]) Mittlerweile ist das unabhängig von mir von THÜRACH a. ang. O. S. 75 ebenfalls als „nicht unwahrscheinlich“ bezeichnet und näher begründet worden.

fach ein. Die Pegmatite sind oft reich an größeren Schörlkrystallen, die Aplite an kleinen Schörl- und stecknadelkopf-großen roten Granatkryställchen. Als seltener Gemengteil kommt grüner Beryll (Smaragd) in hexagonalen Säulen vor. Je ein schönes Exemplar davon befindet sich in dem mineralogisch-petrographischen und in dem geologisch-palaeontologischen Institute der Universität. Glimmer-Pegmatite sind seltener. Doch kommen sowohl Muskovit- wie Biotitpegmatite vor, die letzteren gern mit den mir auch aus der Adamellogruppe und anderen alpinen und außeralpinen Tiefengesteinsmassiven bekannten auffällig langen und schmalen Biotitblättern.

Selten sind reine Gänge: meist treten in derselben Gangspalte neben und in einander sowohl Aplit wie Pegmatit auf. Ein konstantes Altersverhältnis fehlt. Bald ist das eine Gestein, bald das andere später in die betreffende Spalte eingedrungen. Im großen und ganzen sind sie also als gleichaltrig zu bezeichnen. Hinter der Ecke der Schloßterrasse stehen die dort zwei und mehr Centimeter langen Schörle eines schmalen Pegmatitganges untereinander ziemlich parallel und etwa senkrecht zum Salband. Diese Beobachtung stimmt gut zu der ja auch aus vielen anderen Gründen nahe liegenden Auffassung der Pegmatite als Absätze des bei der allmählichen Festwerdung der Tiefengesteine bis zuletzt übrig bleibenden sehr wasserdampfreichen „Magmasaftes." Für die Aplite ist es aber zur Zeit wohl noch immer wahrscheinlicher, sie als saure Nachschübe aus der Tiefe aufzufassen, die im unmittelbaren Anschluß an die Erstarrung der Tiefengesteine in deren eben aufreißende Kontraktions-Spalten eindrangen. War die Spalte frei, so finden wir einen reinen Aplitgang. War sie von „Pegmatitsaft" erfüllt, so konnten sich die beiden Substanzen, zwischen denen ja vom physikalisch-chemischen Standpunkt betrachtet, gar kein wesentlicher Unterschied besteht, in beliebiger Weise mischen, wie das gerade in Heidelberg prachtvoll zu beobachten ist. War in einer noch in Erweiterung begriffenen Spalte schon das eine der beiden Gesteinsmaterialien zum Absatz gekommen und drang nun das andere nach, so bildet das erstere die Salbänder, das zweite die Gangmitte, während in anderen Gängen desselben Massives das Verhältnis umgekehrt sein kann.

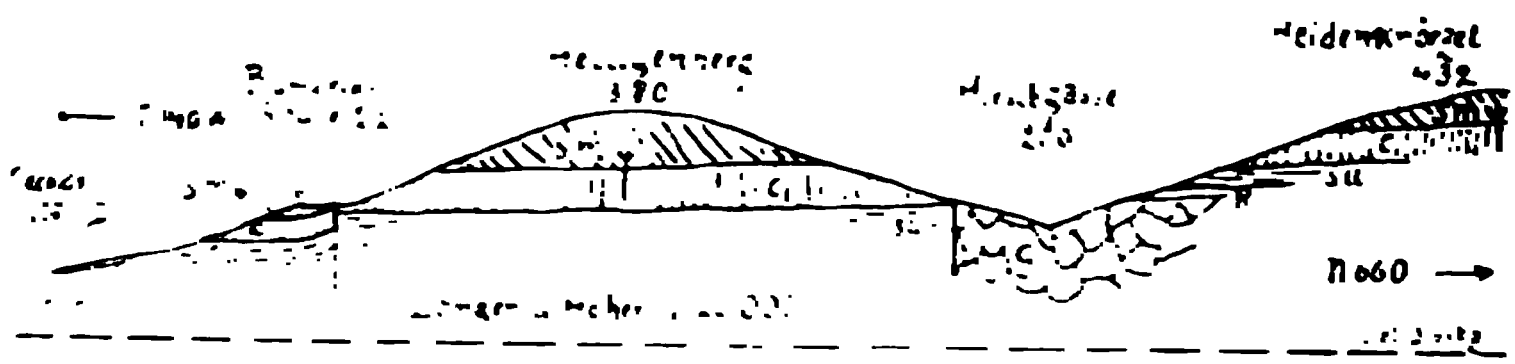
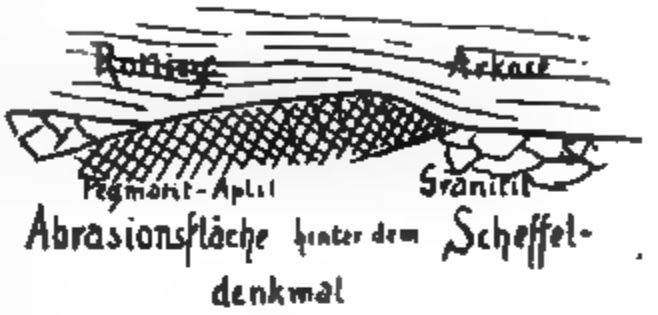


Fig. 2. Profil – – – – der Kartenskizze auf S. 12.
Signaturen wie im Profil auf S. 13.

Von dem Ende des Valerienweges gingen wir der annähernd der Granitoberfläche folgenden Fahrstraße entlang zur Schloßterrasse und betrachteten dort das berühmte Landschaftsbild. Sehr deutlich sahen wir den Verwerfungsknick im Gehänge des Heiligenberges neben dem Bismarckturm (vgl. Fig. 2) und die beiden Stromschnellen im Neckar. Die trotz der entgegengesetzten Zeitungs-Alarmrufe durchaus nicht gefährdete und auf solidem festem Granit ruhende Ostfassade des Ottheinrichsbaues entzückte unsere auswärtigen Teilnehmer.

Wir besichtigten dann die Abrasionsfläche und das Rotliegende hinter dem Scheffeldenkmal, hinter dem Neptun und im Schloßgraben (vgl. Fig. 3);

Meiner Anschauung von der kontinentalen Entstehung unseres Rotliegenden, mit der ich mich übrigens in Übereinstimmung mit vielen Fachgenossen weiß, wurde von mehreren Seiten widersprochen.[1]) Es hätte hier um so weniger Zweck, auf diese Frage ausführlich einzugehen, als die von einem meiner Schüler[2]) seit einer längeren Reihe von Jahren in Angriff genommene Monographie des Odenwälder Rotliegenden wohl in absehbarer Zeit erscheinen und die Entstehung unseres Rotliegenden ausführlich behandeln wird.



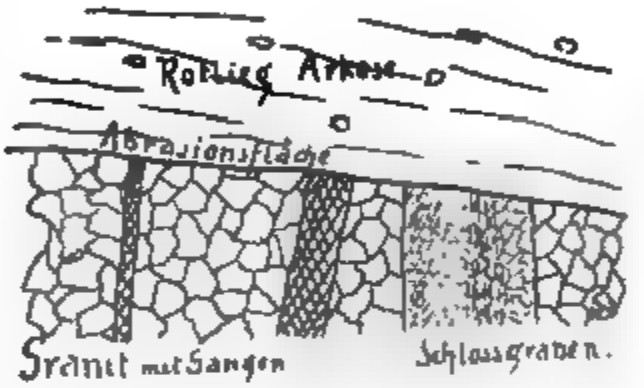


Fig. 3. Zwei Aufschlüsse der Permischen Abrasionsfläche am Heidelberger Schloß.
Etwa 1 : 50 der natürlichen Größe.

Die Abrasionsfläche liegt hinter dem Scheffeldenkmal wesentlich höher als im Schloßgraben und läßt in diesem eine deutliche Neigung nach Westen erkennen. Ich fasse diese Neigung als primär auf, während Herr Bergrat Dr. THÜRACH sie in der Diskussion an Ort und Stelle als sekundär, nämlich erst durch die tertiären Gebirgsbewegungen entstanden, erklärte. Demgegenüber hebe ich folgendes hervor:

Die Abrasionsfläche fällt im Schloßgraben
etwa 12 Schritte vom Treppen-Ende mit etwa **10°** nach ungefähr **S 72 W**[3]),
etwa 22 Schritte „ „ „ „ $3^1/_2$° in ähnlicher Richtung,
noch etwas weiter östlich **2°** „ „ „
ein. Das darüber liegende Rotliegende nimmt an Mächtigkeit in der Fallrichtung der Abrasionsfläche so stark zu, daß eine nur wenige Meter über der Abrasionsfläche erkennbare Schichtfuge an derselben Stelle nur mit 7° nach W. einfällt, an der das Fallen der Abrasionsfläche unten 10° beträgt. Die Aufschlußwand im Schloßgraben streicht etwa N 70 O.

An demselben Berghange und in derselben tektonischen Scholle befindet sich in S 14 W-Richtung in einer Horizontalentfernung von 180 m und in 51—55 m über dem Schloßgraben-Aufschluß eine gut entblößte Felswand im unteren Buntsandstein.[5]) Es ist das die Felswand, die sich von der Jettenhöhle am Friesenweg hinter dem Garten der Villa Bartholomä entlang zieht. Dort fallen die Schichten mit etwa **5—8°** nach ungefähr **S $25^1/_2$ O**[4]) ein. Die Aufschlußwand streicht etwa N 72 O.

---

[1]) So wurden die von mir als lacustre Absätze aufgefaßten, im nördlichen Odenwalde kleine Stegocephalenreste führenden unreinen Dolomit-, bezw. Kalkschmitzen als Meeres-Absätze gedeutet.

[2]) Herrn Professor STRIGEL in Mannheim.

[3]) Die Entfernungs- und Höhenzahlen beziehen sich auf die dem Maler FRIES gewidmete, an der Wand angebrachte Tafel.

[4]) Mittel mehrerer Messungen.

Das bedeutet also: Die Aufschlußwände sind gleich exponiert, die Fallrichtung der Abrasionsfläche steht senkrecht zum Fallen des auf ihr liegenden Buntsandsteins. Die südöstliche Neigung des Buntsandsteins entspricht der allgemeinen, sicher erst im Tertiär entstandenen Schichtneigung im südlichen Odenwald; die senkrecht dazu verlaufende Neigung der Abrasionsfläche kann also nicht durch die tertiäre Gebirgsbewegung entstanden sein.

Ich füge noch hinzu, daß die bereits angeführten Untersuchungen des Herrn Prof. STRIGEL ebenfalls zu dem Ergebnis kommen, daß die Abrasionsfläche keine Ebene, sondern eine recht unregelmäßig gestaltete Fläche mit Hügeln und Tälern und recht erheblichen primären Höhendifferenzen ist. Ich halte es daher auch für verfehlt, lediglich auf Grund unbedeutender Höhenunterschiede der Abrasionsfläche und der ihr unmittelbar auflagernden Sedimente bei Heidelberg Verwerfungen konstruieren zu wollen.

Das Rotliegende besteht am Heidelberger Schloß an den besuchten Stellen petrographisch im Wesentlichen aus lockeren Trümmerarkosen mit vereinzelten, manchmal mehr als faustgroßen, unvollständig gerundeten Brocken von Quarzporphyr, Granit, Pegmatit und Aplit.

Den über dem Rotliegenden unmittelbar folgenden, wenig mächtigen Zechstein haben wir leider nicht aufgeschlossen gefunden, obwohl er noch vor einem Jahre wieder durch Häuserbauten östlich des Hôtel Bellevue eine Zeit lang freigelegt war. Den unteren Buntsandstein mit schönen Tigersandsteinlagen sahen wir vortrefflich aufgeschlossen an der im Vorstehenden genau bezeichneten Stelle am Friesenweg. Von dort gingen wir auf dem unter der Molkenkur entlang führenden Wege über die Molkenkurverwerfung (vergl. Fig. 4 und 5) hinweg in ziemlich hohe Lagen des Pseudomorphosensandsteins hinein und im Bogen wieder in die alte Scholle zurück. Daher trafen wir am Schlusse unseres Spazierganges in dem Hohlwege hinter der Molkenkur die mürben, hier nur vereinzelte Quarz- und

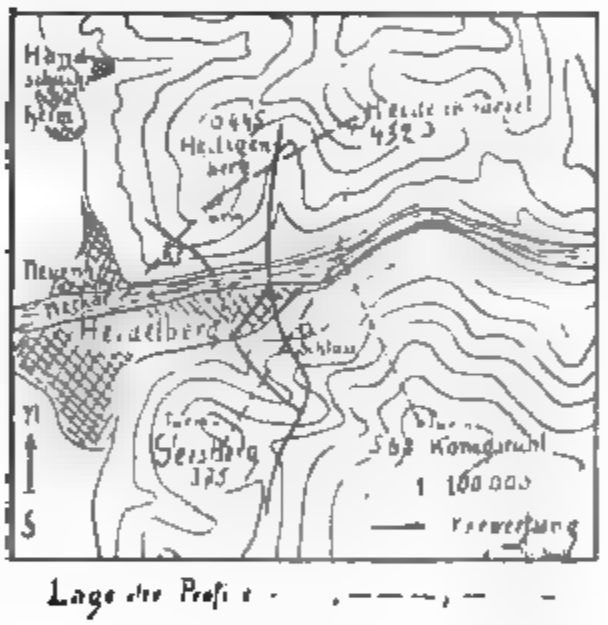


Fig. 4. Topogr. Kartenskizze der nächsten Umgebung v. Heidelberg.
—— Verwerfungen.

Fig 5. Profil . . der Kartenskizze.
Signaturen wie im Profil auf Seite 13.

Quarzitgerölle führenden Sandsteine des ECK'schen (unteren) Geröllhorizontes, während in dem großen Steinbruche hinter und etwas über der Molkenkur die allerunterstenhier auch noch vereinzelte Gerölle

führenden Schichten des Pseudomorphosensandsteins mit Wellenfurchen, Trockenrissen, Tongallen und den übrigen bezeichnenden Merkmalen dieses Niveaus anstehen. Diese beiden letzteren Aufschlüsse gehören derselben tektonischen Scholle an, in der unten hinter der Villa Bartholomä die Schichtneigung gemessen war.

II. Ausflug in den Sandstein-Odenwald.

(15. IV. 1909.)

(Zwingenberg a. N., Katzenbuckel, Eberbach.)

Von Wilhelm SALOMON in Heidelberg.

(Vgl. auch den auf S. 17 folg. Bericht v. Wilh. FREUDENBERG in Tübingen.)

Mit 5 Textfiguren.

Bei herrlichstem Wetter fuhren wir um 8¹⁴ vom Hauptbahnhof ab. Im zweiten Tunnel (hinter der Peterskirche) tritt die Bahn hinter der Molkenkurverwerfung in den Granit ein, der von hier an bis etwa zur Fähre Schlierbach-Ziegelhausen im Talgrunde aufgeschlossen ist. Die Oberfläche des Granites senkt sich vom Schloßhôtel nach Osten allmählich. Hinter Schlierbach traten wir in den Buntsandstein ein (vergl. hier und im Folgenden Fig. 1 und 2) und sahen dessen rote Wände an vielen Stellen durch alten und neuen Steinbruchbetrieb entblößt. Die Brüche liegen hauptsächlich im Pseudomorphosensandstein; die Oberkante der höheren Berge (Königstuhl, Dilsberg usw.) wird meist von dem sehr wetterbeständigen oberen Geröllhorizont gebildet. Vom Bahnhof Zwingenberg (vergleiche hier und im Folgenden Fig. 3) gingen wir zunächst in den malerischen Hof der Burg hinein, um dann durch den Hohlweg neben der Burg die landschaftlich reizvolle Wolfsschlucht aufzusuchen. Diese modellartige Erosionsschlucht entblößt das Buntsandsteinprofil etwa von dem ECK'schen Horizont an bis zum oberen Geröllniveau in wunderbaren Aufschlüssen. — Der Rand des Katzenbuckel-Plateaus fällt auch hier annähernd mit den widerstandsfähigen verkieselten Sandsteinen dieser Gerölle führenden Schicht zusammen.

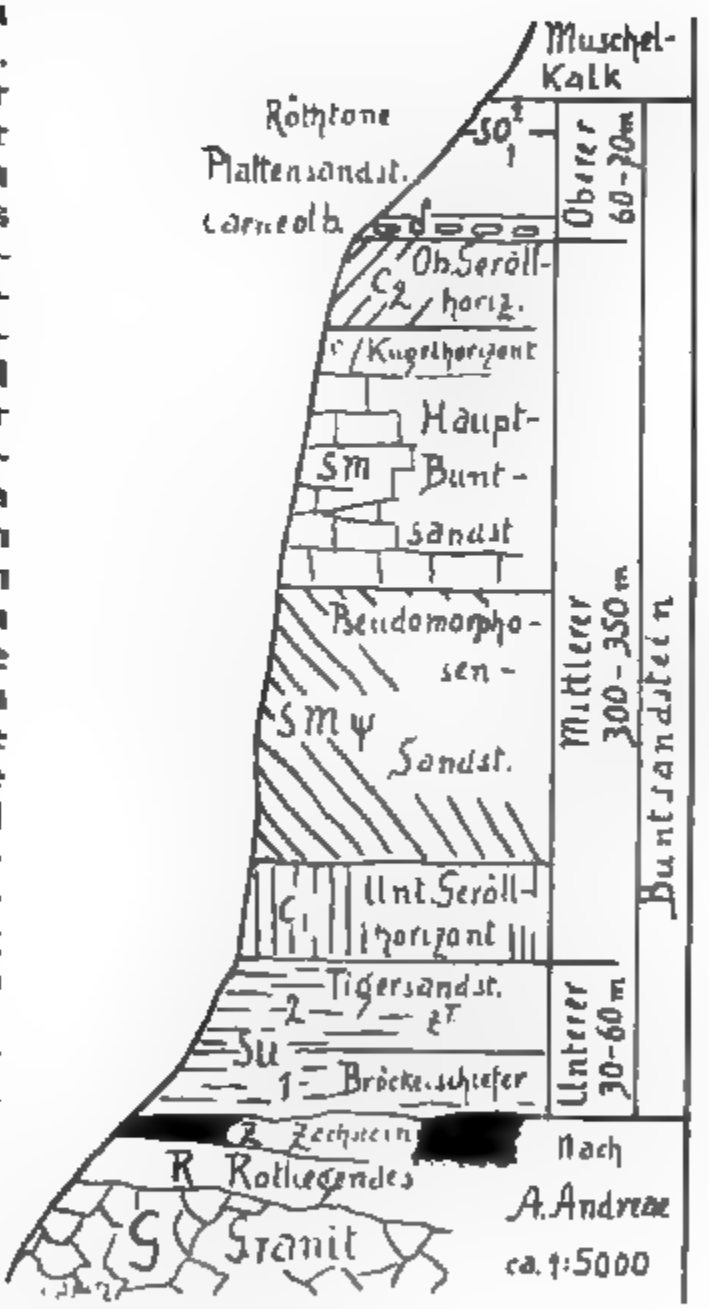


Fig. 1. Schichtfolge und -Mächtigkeiten des Buntsandsteins bei Heidelberg.

Vom Plateaurande ging es durch Oberdielbach bis Waldkatzenbach über die sanftwellige Peneplain meist ohne bemerkenswerte Aufschlüsse hinweg. Aber schon nach einiger Zeit erhob sich im Hintergrunde immer

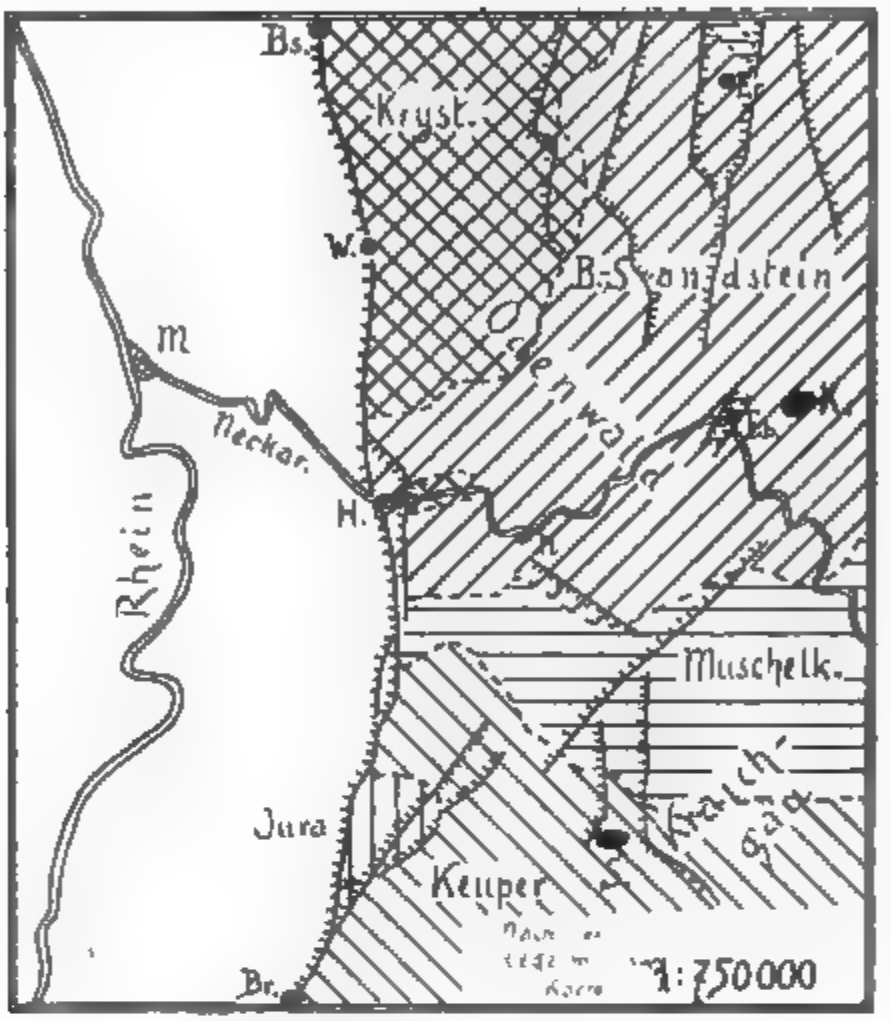


Fig. 2. Geolog. Kartenskizze der weiteren Umgebung von Heidelberg nach der Regelmann'schen geolog. Übersichtskarte.

Bs. — Bensheim, Er. Erbach, W. Weinheim, M. Mannheim, H. Heidelberg, N. Neckargemünd, Eb. - Eberbach, Br. - Bruchsal, K. Katzenbuckel, S. Steinsberg.

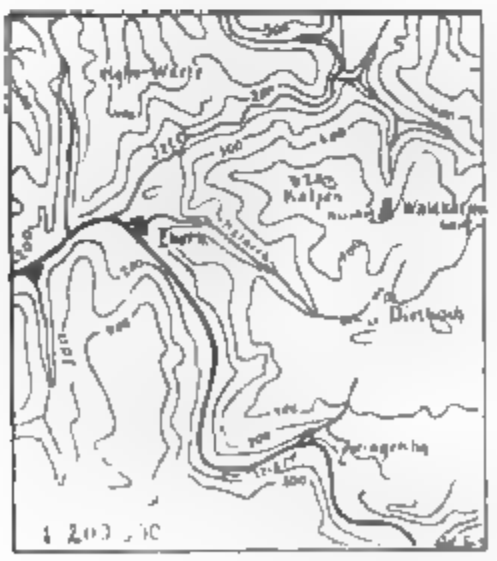


Fig. 3. Topograph. Skizze der Umgebung von Eberbach und des Katzenbuckels.

deutlicher der charakteristische Kegel des Katzenbuckels.

Nach einem Frühstück in Waldkatzenbach führte Herr Privatdozent Dr. FREUDENBERG zum Katzenbuckel hinauf. Hinsichtlich der dort besichtigten Aufschlüsse vgl. den weiterhin folgenden ausführlichen Bericht des Herrn FREUDENBERG.

Der Abstieg vom Katzenbuckel führte uns über die am Plateaurande gelegene Emichsburg hinunter in den Hollergrund. Vom Katzenbuckel selbst wie von den Rücken und Rändern des Plateaus sahen wir sehr schön, wie die allgemeine Abwitterung und Abtragung im Buntsandstein-Odenwald auf weite Strecken an dem oberen Geröllniveau energischen Wider-

stand findet. Daher liegen eine große Anzahl von Kämmen, Bergflächen und Gipfeln in gleicher Höhe und erwecken bei günstiger Beleuchtung den Eindruck einer ausgedehnten, nach Süden langsam absinkenden Hochfläche. Das Katzenbuckel-Plateau ist ihr größter wirklich erhaltener Rest. Im Süden ragt der Steinsberg bei Sinsheim als isolierter vulkanischer Kegel aus dem flachen Hügelland des Kraichgaus hervor. Im Nordwesten hebt die unregelmäßige Kuppenform der Berge den krystallinen Odenwald deutlich vom Buntsandstein-Odenwald ab.

Der Hollergrund führte uns rasch über mittleren und unteren Buntsandstein nach Eberbach hinunter, wo wir noch einige Zeit auf die Betrachtung des Muschelkalkgrabens und seiner Ränder verwendeten. (Vgl. das Kärtchen und das Profil, Fig. 4 u. 5.)

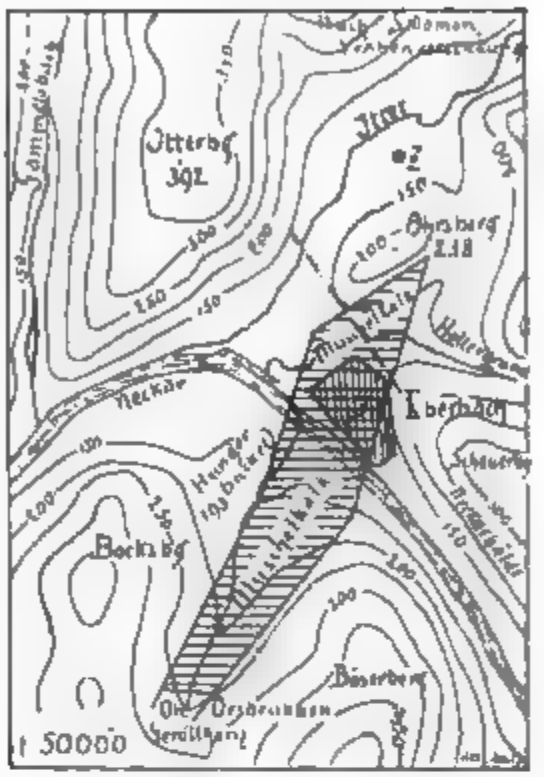


Fig. 4. Kartenskizze d. Umgebung v. Eberbach a. Neckar.
Aus SALOMON, Grabenversenkung, 1901.

In Eberbach ist hinter dem Hause an der Neckarbrücke das 1903 von mir beschriebene Profil durch die Grenzregion von Zechstein und unterem Buntsandstein noch immer, wenn auch nicht mehr so gut aufgeschlossen. Es war für unseren Ausflug frisch abgeräumt worden, sodaß wir die sandigen Dolomitbänke des Zechsteins mit den Nestern von Manganmulm sahen und in dem letzteren zwei als Mulm erhaltene Zweischaler *(? Schizodus)* fanden.

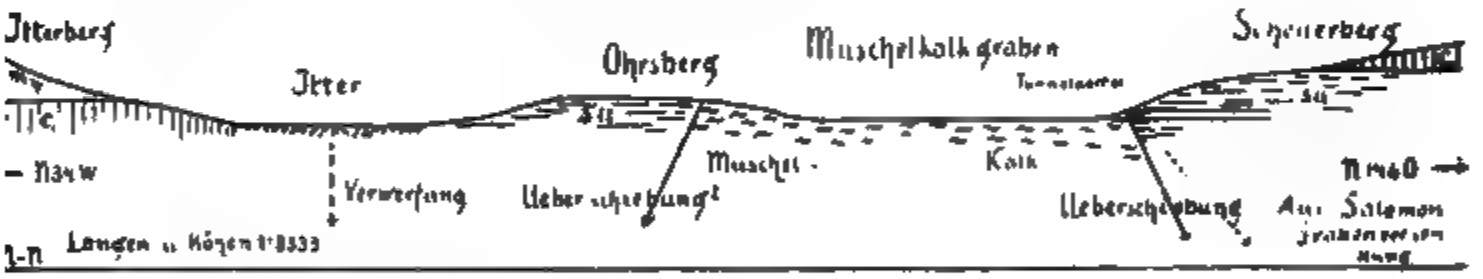


Fig. 5. Profil durch das Eberbacher Becken, — · · · · — der Kartenskizze, Fig. 4 aus SALOMON, Grabenversenkung, 1901.
sm y: Pseudomorphosensandstein, c, = Eckscher Geröllhorizont, su = Unterer Buntsandstein.

Ist so das Niveau des Schichtgebirges auf der einen Seite des Grabens bestimmt, so hat die Veröffentlichung von STEUER[1]) gezeigt, daß auf der anderen Seite im Ittertal der Zechstein ebenfalls vorhanden ist.

Wie in meiner Arbeit über den Eberbacher Graben[2]) ausführlich geschildert ist, fand man 1895 bei den Versuchsbohrungen für die Brücke und später bei der Fundamentierung der Brückenpfeiler im Neckaruntergrund nicht Zechstein, Rotliegendes oder „Grundgebirge", sondern Muschelkalk und zwar wahrscheinlich Wellendolomit. Aber auch im Orte selbst war an verschiedenen Stellen bei Brunnenanlagen schon in früherer Zeit

[1]) Notizbl. Ver. f. Erdkunde. Darmstadt. IV. 1906. S. 31.
[2]) Mittell. Bad. geol. Landesanst. IV. 1901. S. 211 u. f.

Muschelkalk (mit Versteinerungen) erschlossen worden. Es läßt sich nun durch Kombinierung der einzelnen Beobachtungen zeigen, daß zwischen dem Scheuerberg und Böserberg auf der einen, Hungerbuckel und Ohrsberg auf der anderen Seite, eine schmale etwa NNO-streichende Scholle von Muschelkalk um 6—700 m eingebrochen ist. Das Gesamtareal dieser Grabenscholle beträgt nur etwa 1 km.

Da es mir mechanisch schwer verständlich war, wie eine derartig schmale Scholle so tief an vertikalen Spalten einsinken sollte, nahm ich an, daß ähnlich wie das schon ANDREAE für den Rheintalgraben vermutet hatte, die Spalten nach außen divergierten und daß der Graben von außen überschoben wäre. Ein glücklicher Zufall wollte es, daß bald nach dem Erscheinen der betreffenden Arbeit ein Bohrloch in einer wenig außerhalb des Grabens gelegenen Brauerei im Hollergrund in der Tat unter unterem Buntsandstein Muschelkalk antraf. So ist also hier wenigstens für die eine der Randspalten der Nachweis für ein nach außen gerichtetes Fallen erbracht.

Mit der Besichtigung des Zechsteinaufschlusses war das Programm erledigt und die Eisenbahn führte uns durch das Neckartal nach Heidelberg zurück.

Exkursion auf den Katzenbuckel.

(15. IV. 1909).

Von Wilhelm FREUDENBERG in Tübingen.

Mit 2 Textfiguren.

(Vergleiche auch den vorstehenden Bericht von Wilhelm SALOMON in Heidelberg).

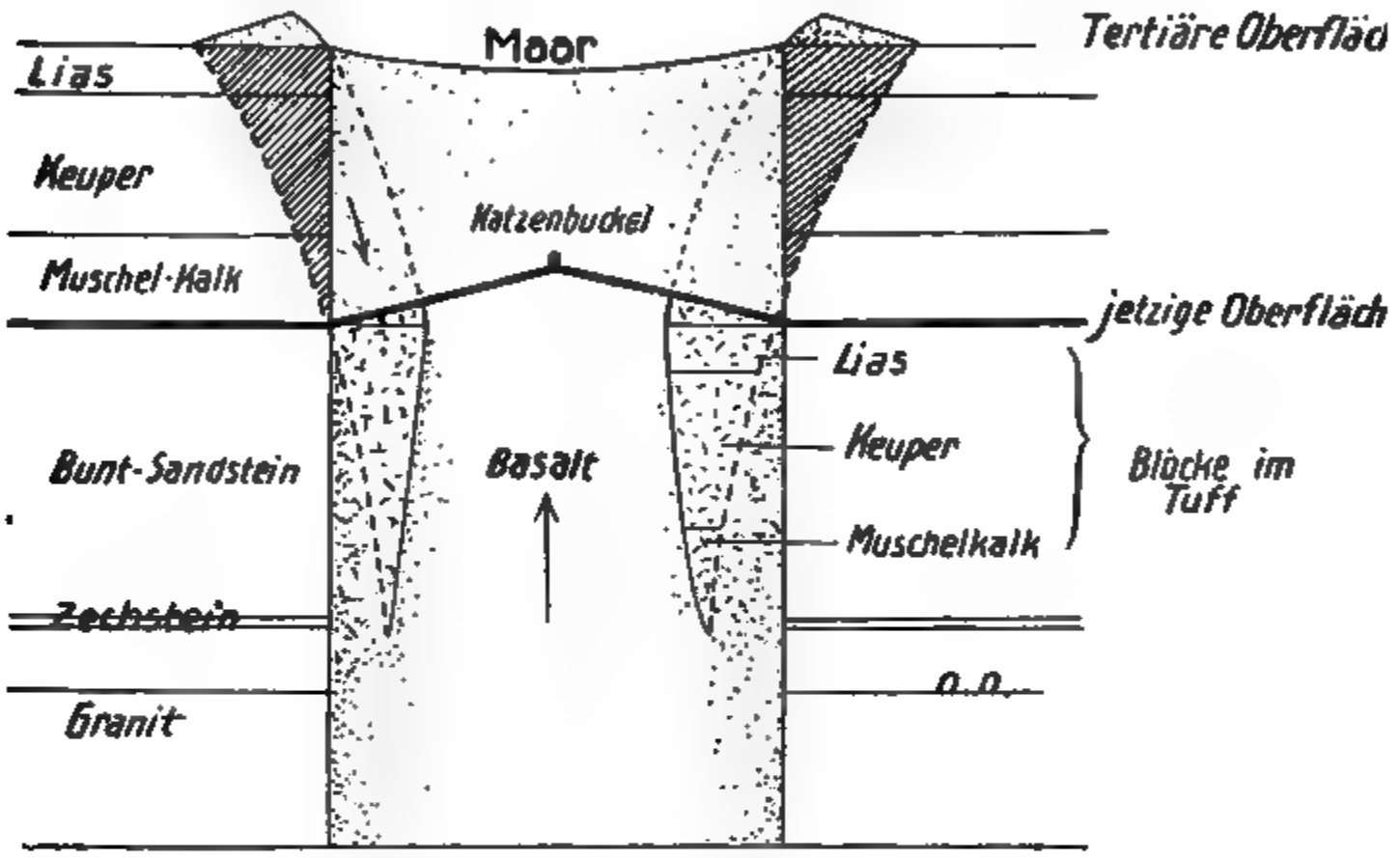
Von Heidelberg nach Zwingenberg am Neckar. Besuch des Schlosses. Im Burggraben steht ECK'scher Geröll-Horizont an. Lettenbänke, Kreuzschichtung, Trockenrisse. Aufstieg durch die Wolfsschlucht auf's Plateau des Buntsandsteins. Bei etwa 360 m Höhe über Meer traf man Stücke vom Kugelhorizont, der hier zuerst von den Herren LÖSER und HEILMANN im Jahre 1901 aufgefunden wurde. Da derselbe Kugelsandstein in der Eisigklinge nördlich von Waldkatzenbach, d. h. in 5 km Entfernung bei etwa 440 m ansteht, so ergibt sich ein Gefälle von 2%. In welcher Weise dies Gefälle gegen Süden zustande kommt, darüber geben die Entblößungen in der Schloßklinge einigen Aufschluß. Es zeigt sich nämlich das Gebirge von Ost-West streichenden Kluften durchzogen, die ohne merkliche Verwerfungen doch einen hohen Betrag von Nieveauverschiebung erzeugen, der sich für Punkte, die 5 km von einander entfernt liegen, zu einer Höhendifferenz der gleichen Schichte von 100 m summiert. Es versteht sich darum von selbst, daß die Buntsandsteintafel, welcher der Katzenbuckel aufsitzt — ich habe in meiner Arbeit über den Katzenbuckel das Fehlen von Verwerfungen im Umkreis der Berge dargetan[1]) — nicht als eine solide Masse, sondern als ein zerrüttetes Gebiet anzusehen ist, wie dies auch für die Gegend von Urach mit ihren 127 Vulkanembryonen Geltung hat. Auch hier sind überall die tertiären Kluftsysteme zu beobachten, die einmal den Abfall der Alp gegen die Donau, dann aber dem Magma in der Tiefe, welche ich gering anschlage, den Weg nach der Oberfläche hin erleichtert haben.

Der Katzenbuckel ist das Modell eines Vulkanembryonen. Die Nähe des Eberbacher Muschelkalkgrabens hat keinen Einfluß auf die Form der Eruptivmasse des Katzenbuckels. Teils steht er, wie schon des öfteren betont wurde, auf keiner der Randspalten des Eberbacher Grabens, sondern ist etwa 4 km von diesen entfernt. Der Durchmesser seines mit Tuffen, Erguß-Tiefen und Gangsteinen erfüllten Ausbruchskanals beträgt 1 km. (Siehe Fig. 1). Der Querschnitt ist kreisrund und stimmt hierin völlig mit dem geforderten cylindrischen Schußloch überein, das der eingeengte Streukegel eines Schrotschusses hervorbringt.

Glaslapilli von der Größe eines Wassertropfen etwa, der geringen Viscosität der Basaltlava entsprechend, erfüllten nachweisbar zuerst den

[1]) Geologie und Petrographie des Katzenbuckels im Odenwald. Mitteil. d. Gr. bad. Geol. Landesanstalt. V. Bd. 1. Heft. 1906.

Eruptionsschlot genau wie in den schwäbischen Vulkanröhren. Eine polymikte Eruptivbreccie ist nicht vorhanden, wohl aber ein wenig gleichmäßig zusammengesetztes Mischgestein glasiger Lapilli und bis ½ cbm großer Schollen und Brocken von unterstem Braunem Jura. Da dasselbe Juragestein mit denselben Amoniten sich an ganz verschiedenen Stellen peripherisch um die rein basaltische Axe des Gipfels gelagert findet, so liegt hierin ein Sachverhalt, der in seiner Art ganz einzig dasteht.[1])



Maß-Stab 1 : 25000.

Fig. 1. Querschnitt durch den Katzenbuckel im Odenwald.

Die Textfigur 1 gibt den idealen Querschnittt durch die Explosionsröhre des Katzenbuckels. Die heutige Oberfläche ist bis in das Niveau des obersten Buntsandsteins herabverlegt, während die miocaene Landoberfläche, den unteren Dogger noch umfaßt hat. Als Abschluß der Röhre mag ein tufferfülltes Maar in ähnlicher Weise bestanden haben, wie das Randecker Maar heute in der Gegend von Kirchheim a. d. Teck auf dem Plateau der schwäbischen Alp. Das alleinige Auftreten des unteren Braunen Jura (Opalinus-Ton) im Niveau des oberen Buntsandsteins erkläre ich mir in der Weise, daß die von den Kraterwänden abbrechenden Massen während der Eruptionen zwar im Krater herabgerutscht sind, doch ihren Zusammenhang und ihre Lagerungsweise so weit gewahrt haben, daß in jeweils demselben Tuffniveau Gesteine des gleichen geologischen Horizontes sich vorfinden. Würde die Erosion bis ins Niveau des Grund-

[1]) Außerhalb des Eruptionsschlotes fand ich am Südgehänge Brocken von Keupersandstein. Im Wald unterm Thurm entdeckte nach einer brieflichen Mitteilung vom Jahre 1900 Herr Prof. W. MEIGEN in Freiburg i. Br. Brocken von (Parkinsoni?) Oolith des oberen Dogger im Humus des Waldbodens. Ein stark corrodiertes Geröll von Weiß-Jura δ fand sich lose am Südgehänge in der Tuffsphäre.

gebirges fortgeschritten sein, so hätten wir Muschelkalk bez. Zechstein-Blöcke im Tuff zu erwarten, wobei zu bemerken ist, daß die Masse der Einschlüsse die des tuffösen Zwischenmittels bei weitem übertrifft.

Nach oben mußten in ganz analoger Weise innerhalb der 550 m jetzt abgetragener Trias und Jura-Gesteine die Tuffröhre ihre Fortsetzung genommen haben, und der nunmehr gleichfalls der Erosion zum Opfer gefallene Tuff wird voraussichtlich vorwiegend aus Blöcken des weißen Jura bestanden haben, falls dieser noch zur Zeit der Eruption hier vorhanden war.[1])

Ehe wir uns den Eruptivgesteinen zuwandten, fand nach dem Frühstück in Waldkatzenbach die Besichtigung des Tuffs am Südwestgehänge des Berges statt. Auf Veranlassung von Herrn Professor SALOMON in Heidelberg wurde ein Aufschluß hergestellt, der den Geologen die richtungslose Struktur der Eruptivbreccie klar vor Augen führte. Vielen war es vergönnt, hübsche Versteinerungen des unteren braunen Jura aus den vom nahen Basalt-Magma gehärteten Schiefertonen zu gewinnen. Das schönste Stück, ein Ammonit der Gattung Harpoceras, wurde von Herrn Dr. LANG, Assistenten am Mineralogischen Institut in Tübingen, gefunden und dem Tübinger Museum einverleibt. Ihm, sowie dem Vorstande des genannten Instituts, Herrn Professor Dr. E. v. KOKEN verdanke ich es, hier eine Abbildung des Fossils bringen zu können (Fig. 2). Dem Jura-Spezialisten mag die Abbildung einen Fingerzeig für die genaue Bestimmung unserer Schichtfragmente geben.[2]) Die Eruptivgesteine zogen einen großen Teil der Geologen an, sich mit ihnen näher zu befassen, während andere zum Turm emporstiegen und den Blick auf das schwäbische Stufenland genossen.

Zunächst befaßte man sich mit dem Nephelinbasalt und dessen Ganggesteinen, den Nephelinglimmerporphyren (Tinguaitporphyren), welche dem eigentlichen Basalt wie auch seiner Tiefenform, dem Skonkinit angehören.

Dies letztgenannte Gestein konnte am Michelsberg gesammelt werden, wo es besonders im Gemeinde-Steinbruch in frischem Zustande gebrochen wird. Der Weg dahin führte entlang dem Kontakt zwischen Nephelinbasalt und Skonkinit. Kontaktgesteine und Mineralien, wie Magnetit, Apatit, Glimmer,[3]) Melanit etc. konnten gesammelt werden. Von besonderem Interesse waren Lesestücke eines theralitischen Gesteins und Tinguaite, in denen teils Aegirin, teils Anophorit[4]) die herrschenden dunkeln Gemengteile waren. Im Gemeindesteinbruch fanden sich von den dort vorgekommenen Einschlüssen von Granit (Alkaligranit) und Syenit (Laurvikit) leider keine Proben mehr. Hingegen war der Pseudobrookit führende Skonkinit und der Tinguaitporphyrgang gut aufgeschlossen. An Drusen-Mineralien wurden Natrolith, Analcim und Apatit gesammelt.

[1]) Solche in den Krater hineingestürzte Blockmassen von weißem Jura im Niveau des obersten braunen Jura sind nur vom Hochbohl bei Owen aus eigener Anschauung bekannt.

[2]) Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Geheimen Oberbergrat Professor Dr. BENECKE in Straßburg bin ich in der Lage, einen Irrtum bezüglich des Vorkommens von Harpoceras opalinum in Lothringen, den ich in der Fußnote auf S. 201 meiner Arbeit machte, richtig zu stellen: Harpoceras opalinum liegt in Deutsch-Lothringen und Luxemburg unter Harpoceras Murchisonae, wie auch sonst.

[3]) Ich werde demnächst über die chemische Zusammensetzung des Glimmers und des Sanidins aus dem Skonkinit publizieren.

[4]) Der Anophorit, eine neue Hornblende vom Katzenbuckel. Mitteil. der Großh. Bad. geol. Landesanstalt. VI. Bd. 1. Heft 1908.

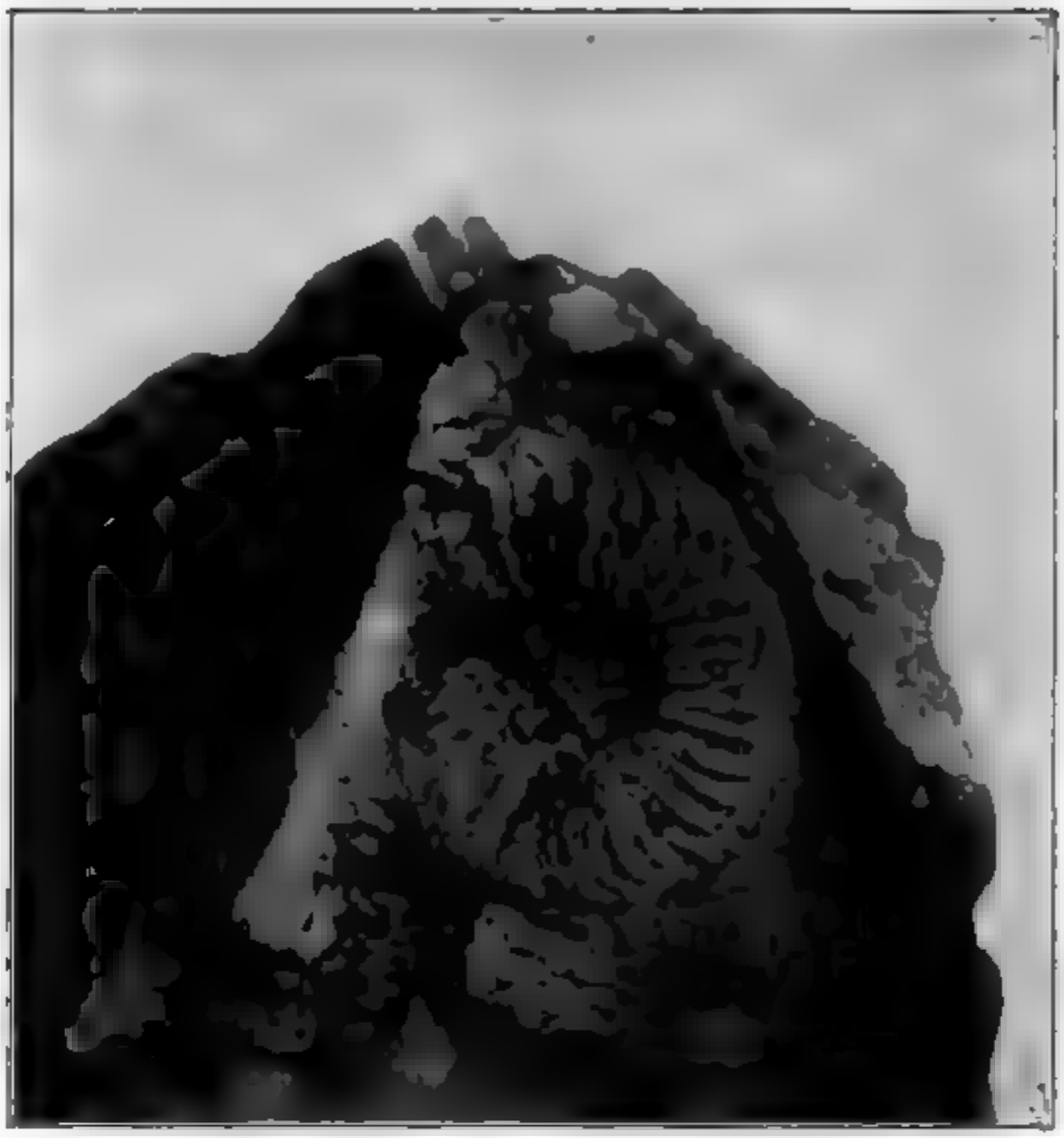


Fig. 2. Harpoceras sp. vom Katzenbuckel (Tübingen).

Der Rückweg wurde nach Eberbach eingeschlagen, wo die hier eingebrochene Muschelkalkscholle und der Zechstein im Liegenden des Buntsandsteins die Exkursionsteilnehmer zu lebhafter Diskussion veranlaßten. Mit der Bahn fuhr man nach Heidelberg zurück, und langte bei Einbruch der Dunkelheit hier an.

III. Ausflug in den krystallinen Odenwald.
(16. IV. 1909.)
(Dossenheim-Schriesheim).

Von Wilhelm SALOMON in Heidelberg.

Die Straßenbahn führte uns um 7[52] nach Dossenheim (an der Bergstraße) zur Besichtigung der ausgedehnten Porphyrsteinbrüche. (Vergl. hier und im Folgenden Fig. 1.) Der vordere Teil der sogenannten „Dossenheimer Köpfe", d. h. der dort gegen die Rheinebene vorspringenden Odenwaldberge, ist in ausgedehntem Maße bereits abgebaut, da die günstige Lage des als Straßenschotter sehr geschätzten Materiales schon seit langer Zeit einen intensiven Steinbruch-Betrieb veranlaßt hat. Geht doch der Dossenheimer Porphyr in erheblichen Mengen bis nach Württemberg und versorgt einen großen Teil des nördlichen Badens. Wir betraten zuerst den Hauptbruch und studierten die ausgedehnten, vor Kurzem von BROSS beschriebenen Verkieselungserscheinungen sowohl im eigentlichen Porphyr selbst wie in dem sogenannten „Schwartenmagen". Dieser ist nach SAUER'S mir schon vor vielen Jahren mündlich mitgeteilten Beobachtungen, nach BROSS und meinen eigenen Untersuchungen sicherlich zu einem großen Teile als eine Primärbreccie aufzufassen, d. h. als eine Breccie von eruptivem Material in eruptivem Material.

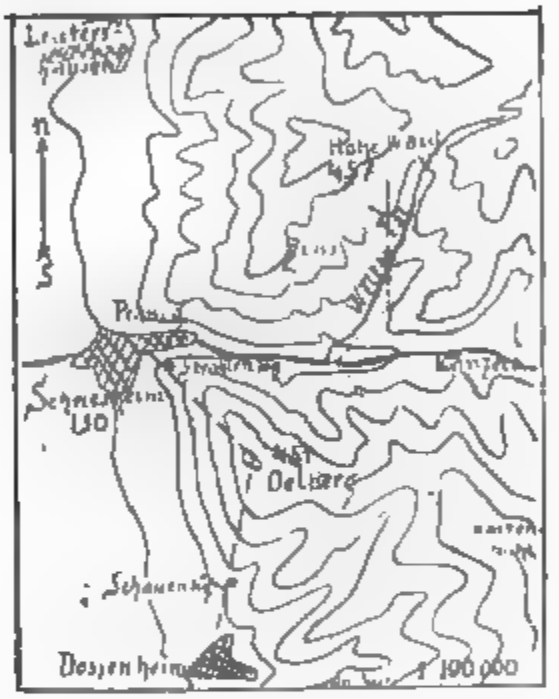


Fig. 1. Topogr. Kartenskizze der Umgebung von Schriesheim.

In Klüften und Drusen des Porphyrs sammelten wir die dort nicht seltenen Bergkrystalle und gelegentlich auch Anhäufungen von Eisenglanzschüppchen.

Vom Hauptbruche stiegen wir nach Westen zu einer großen Lößgrube am Gehänge des Berges hinab. Sie ist insofern interessant, als dort vor einigen Jahren in der intakten Wand ein Metakarpal-Knochen eines kleinen Boviden mit einem deutlichen Messer-Einschnitt gefunden wurde, einer der wenigen Funde unserer Gegend, welche die Anwesenheit des Menschen während der Bildung des jüngeren Lösses beweisen. Der Fund ist von SCHÖTENSACK beschrieben.[1]) Das Original befindet sich im Heidelberger geologischen Institute.

Von der Lößgrube führt ein sanft ansteigender Weg in den sogenannten „Schloßbruch" unter der Schauenburg hinein. Wir untersuchten dort den

[1]) Correspond.-Blatt der Deutsch. anthropolog. Gesellsch. 1902. Nr. 7.

weiterhin in diesem Heft genau beschriebenen Asphaltgang,[1]) der in unserer Gegenwart von den Arbeitern freigelegt wurde und sehr schöne Stufen lieferte.

Die Schauenburg selbst steht auf Quarzporphyr, aber unmittelbar hinter ihr streicht noch durch den Schloßgraben eine quer zum Rheintal stehende Verwerfung, an der das südliche Gebirge um einen erheblichen Betrag (nach der geolog. Karte um etwa 80 m) abgesunken ist. (Vergl. Fig. 2.) So kommt es, daß man beim Anstieg östlich der Schauenburg hinter dieser plötzlich auf Granit steht und eine größere Strecke horizontal in diesem entlang geht. Erst in einem kleinen Tälchen etwa halbwegs zwischen der Schauenburg und der sogenannten Kanzel tritt der Weg in

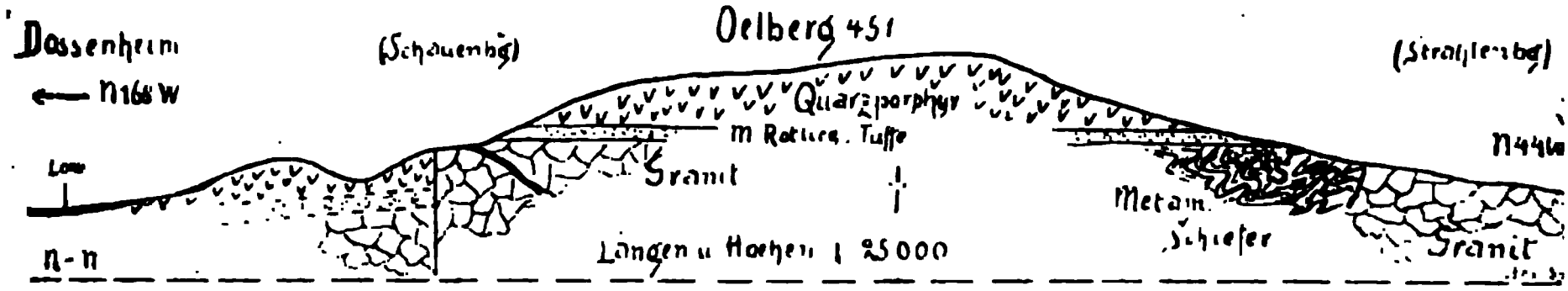


Fig. 2. Profil — — — der Kartenskizze auf Seite 21.

die den Granit überlagernden, hier ziemlich tief liegenden Porphyrtuffe und eine kleine Strecke weit in Porphyr selbst ein. Die Tuffe fanden wir indessen an der NW-Ecke des Berges in der Nähe der Kanzel auf dem dort in OSO-Richtung schwach ansteigenden Weg noch wesentlich besser aufgeschlossen und hatten dort Gelegenheit, alle möglichen Varietäten von den völlig dichten, stark verkieselten Staubtuffen bis zu groben Brockentuffen zu sammeln. Die ersteren sind stellenweise schön grün gefärbt und gelangten früher von hier als „Plasma" in den Handel.

Die Porphyrtuffe liegen flach und bilden die Basis der hier sehr mächtigen Porphyr-Ergüsse. Diese werden auch am Hange des Ölberges in Steinbrüchen ausgebeutet. Die größere Höhenlage im Verhältnis zu den Dossenheimer Brüchen erklärt sich sicher hauptsächlich durch die schon angeführte Schauenburg-Verwerfung.

Genau an der NW-Ecke des Berges tritt unter den Porphyrtuffen im Granit eine kleine, auf der geologischen Karte eingezeichnete Scholle von kontaktmetamorphen Schiefern auf. Sie sind stark gefaltet und gefältelt und stellen im Odenwald den südlichsten Rest des varistisch gefalteten paläozoischen Schichtmateriales dar.

Von dieser Stelle stiegen wir durch stark verruschelten und stellenweise mylonitisierten Granit zur Strahlenburg und von dieser zum Schriesheimer Tale ab. Am Nachmittag teilten wir uns, weil die Natur der Aufschlüsse ein Zusammengehen der 85 Teilnehmer unmöglich machte. Eine Schaar ging unter Führung von Dr. Carl BOTZONG voraus und besuchte außer den im Folgenden erwähnten Aufschlüssen auch noch die Schieferscholle der Hohen Waid. Dort wurden die bekannten Granat- bezw. Epidot-Hornfelse aus dem Boden gegraben. Sie sind zweifellos aus einer alten Mergellinse[2]) entstanden, die schon primär als abweichendes Gesteinsmaterial zwischen Tonschiefer und Grauwacken eingelagert war. Doch deuten Scheelitkryställchen, die gelegentlich im Hornfels auftreten, wohl auch eine schwache pneumatolytische Substanzzufuhr an.

[1]) Vergl. unter SALOMON und unter EBLER.

[2]) Gut aufgeschlossene derartige Linsen habe ich vor Kurzem aus der Adamellogruppe beschrieben. Vergl. SALOMON, Adamello, Heft 1, S. 295. (Abhandl. der Wiener geolog. Reichsanst. Bd. XXI, 1908.)

Die andere Schar ging (vgl. Fig. 3) unter meiner Führung zuerst bis zu den Dioritaufschlüssen gegenüber den Mühlen, östlich der Einmündung des Weiten Tales, und besichtigte dort die Aplit- und Pegmatitgänge im Diorit, sowie hochliegende diluviale Schotter. Von da ging es

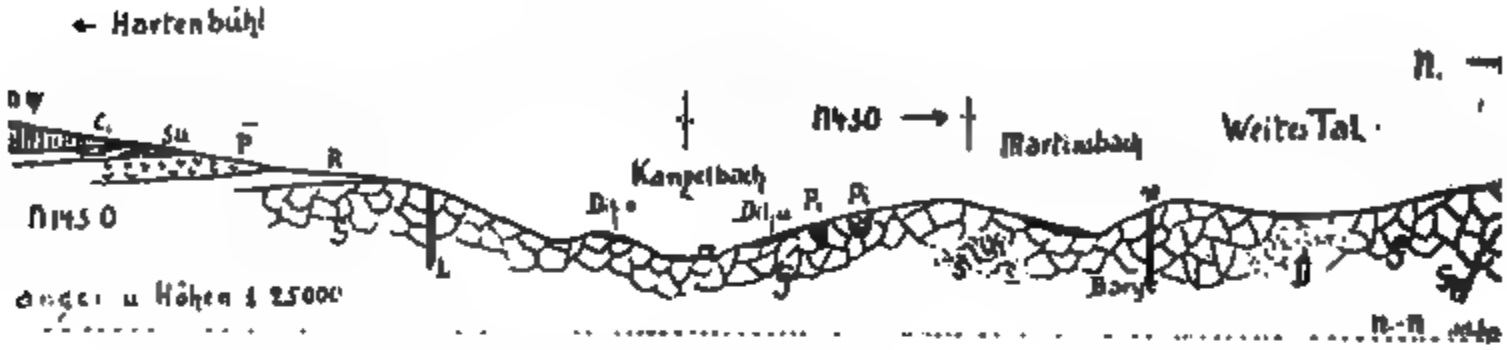


Fig. 3. Profil ····· der Kartenskizze auf S. 21. Signaturen wie in Fig. 4 auf S. 23.

am linken Gehänge des Weiten Tales entlang zu den Blöcken von Amphibolperidotit („Schriesheimit").[1]) Wir sammelten eine mittelkörnige und eine grobkörnige Varietät, beide durch die charakteristische poikilitische Durchbrechung der Hornblende-Spaltflächen durch Serpentinpunkte ausgezeichnet. Die Lagerungsform des Amphibolperidotites und des Diorites ist auf Blatt Heidelberg nirgends unmittelbar zu erkennen.[2]) Doch habe ich indirekt gemeinsam mit NOWOMEJSKY 1904 gezeigt, daß beide Gesteine nicht, wie früher angenommen wurde, den Granit in Gängen durchbrechen, sondern ältere von ihm umschlossene Schollen darstellen, eine Auffassung, die sich denn auch völlig mit der von CHELIUS und KLEMM für den ganzen hessischen Odenwald bewiesenen deckt. (Man vergl. die Fig. 4.)

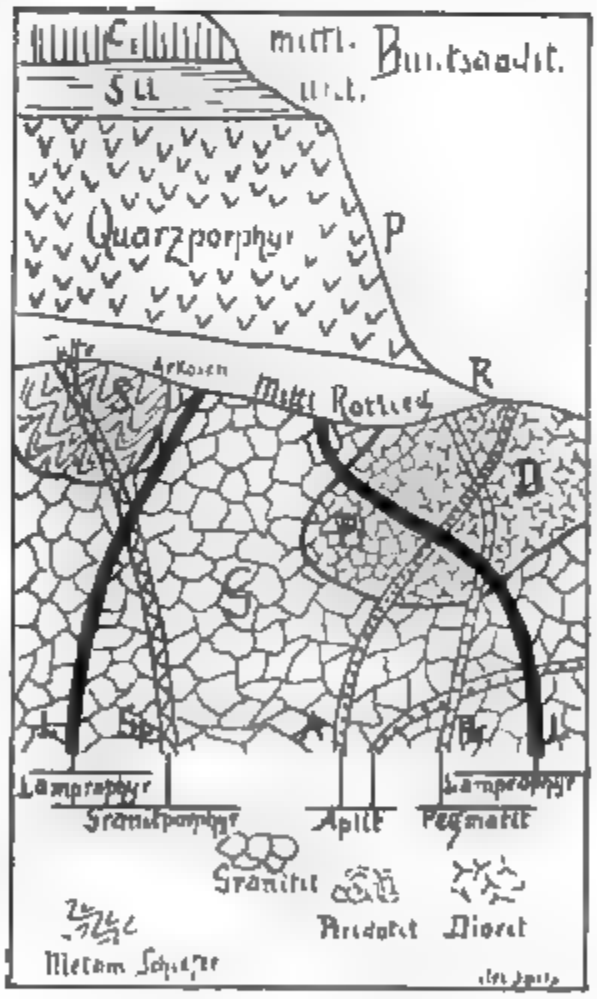


Fig. 4. Schemat. Darstellung der Alters- und Lagerungsverhältnisse des „Grundgebirges" und Rotliegenden bei Heidelberg.
Verhältnis der Lamprophyre zu den Granitporphyren unsicher.

Der Fundort der Blöcke von Amphibolperidotit liegt dicht über dem jetzt völlig verwitterten Aufschluß, von dem FUCHS dies Gestein 1864 als „Schillerfels" beschrieb. Es ist in diesem Aufschluß von einem Gang von glimmerarmem Granitit durchsetzt.

Wir gingen im Weiten Tal bis zu der Weggabelung an dem alten Schwerspatstollen und überzeugten uns dort von der ausgedehnten Mylonitisierung des Granites. Stellenweise erscheint das Gestein nämlich ganz

[1]) Auf der Neuauflage der Karte auch wieder als „Pi"-Amphibolpikrit (Schriesheimit) bezeichnet.

[2]) In der Neu-Auflage von Blatt Heidelberg heißt es in der Legende allerdings noch immer „Eruptivgänge: Diorit, Amphibolpikrit." Im Text ist die neue Auffassung zitiert.

von dunklen Gängen und Adern durchsetzt. Doch zeigt die mikroskopische Betrachtung sofort, daß diese scheinbaren Gänge nur Quetschzonen sind. Ist die Zerreibung des Granites nicht vollständig, so bleiben gern größere Bruchstücke der großen Feldspäte übrig und erinnern durch ihre Einbettung in die dunkle Mylonitgrundmasse an manche quarzarmen Granitporphyre. — Wo der Granit mylonitisiert ist, da treten in ihm Eisenglanzschüppchen und -Blätter teils in isolierten Zusammenhäufungen, teils in kleinen Adern und Gängen auf. Einige Schritte weiter nach Norden häufen sich am östlichen steilen Hange die vorher schon vereinzelt beobachteten Schwerspatstückchen mehr und mehr. Wir stehen dort unter der berühmten „Schwerspatschlucht" von Schriesheim. (Vgl. Fig. 3.) Ein steiler Aufstieg führt zu ihr empor und bald stehen wir zwischen den stellenweise mehr als 10 m hohen senkrechten Wänden. Der große Schwerspatgang von Schriesheim, der auf eine Strecke von etwa 12—1300 m horizontal nachgewiesen ist, wurde hier bis vor wenigen Jahrzehnten ausgebeutet und hat lange Zeit hindurch in ausgedehntem Maße Verwendung zu den allgemein bekannten „technischen Zwecken" gefunden. Der Hohlraum der Schlucht war früher natürlich viel tiefer. Durch herunterbröckelndes Gestein ist er mehr und mehr aufgefüllt worden. Es wäre wünschenswert, daß die auch landschaftlich bemerkenswerte Schlucht als ein „Kultur"- und Naturdenkmal unter staatlichen Schutz gestellt würde.

Hinsichtlich der Entstehung des Schwerspatganges möchte ich noch Folgendes hervorheben: Das Wandgestein ist ein stark mylonitisierter Granit. Offenbar entspricht also der Gang einer alten Verwerfung, an deren Wänden das Gestein zerrieben wurde. Erst in späterer Zeit ging die geschlossene Verwerfung in eine offene Spalte über und wurde nun meiner Meinung nach von unten durch Thermalwasser gefüllt und mit Schwerspat verstopft. Die tieferen Teile des Ganges bestehen aber nicht mehr aus Schwerspat, sondern aus Eisenkiesel, der gegen unten nach und nach den Schwerspat verdrängt. Ob diese Verdrängung erst nachträglich stattgefunden hat, ob also eine Pseudomorphosierung des Schwerspates durch Quarz anzunehmen ist, wie wir sie von so vielen Gängen des Odenwaldes und Schwarzwaldes kennen, das ist fraglich. Ich möchte hier vielmehr auch mit der Möglichkeit rechnen, daß dasselbe Wasser in größerer Tiefe Kieselsäure, in geringerer Schwerspat absetzte. Daß Bergkrystall und Chalcedon stellenweise den Schwerspat der höheren Gangfüllung überkrusten, beweist nichts gegen diese Annahme.

Das Alter des Ganges ist nicht bekannt. Er streicht annährend O-W, also senkrecht zur Rheintalspalte und demnach nicht varistisch. Da wir in unserer Gegend sowohl prätriadische wie posttriadische, meist wohl tertiäre Schwerspatgänge haben, so möchte ich hier eher ein tertiäres Alter annehmen. Doch wird man freilich gut tun, nach STILLE'S neueren Darlegungen[1]) auch mit jungjurassischen Dislokationen und diesen entsprechenden Gangbildungen zu rechnen.

Nach Durchwanderung der Schwerspatschlucht kehrten wir auf der rechten Seite des Weiten Tales zurück. Wir sahen dort noch sehr schöne Diorit-Aufschlüsse mit Gängen von Aplit bezw. Pegmatit, und wanderten dann durch das Haupttal nach Schriesheim hinaus, um mit der Nebenbahn nach Heidelberg zurückzukehren.

[1]) Das Alter der deutschen Mittelgebirge. Zentralblatt des Neuen Jahrbuches für Mineralogie. 1909. S. 270 u. f.

Exkursion in die Maurer Sande und in die altdiluviale Neckarschlinge des Elsenztales,

von A. SAUER.

(Mit einer Kartenskizze.)

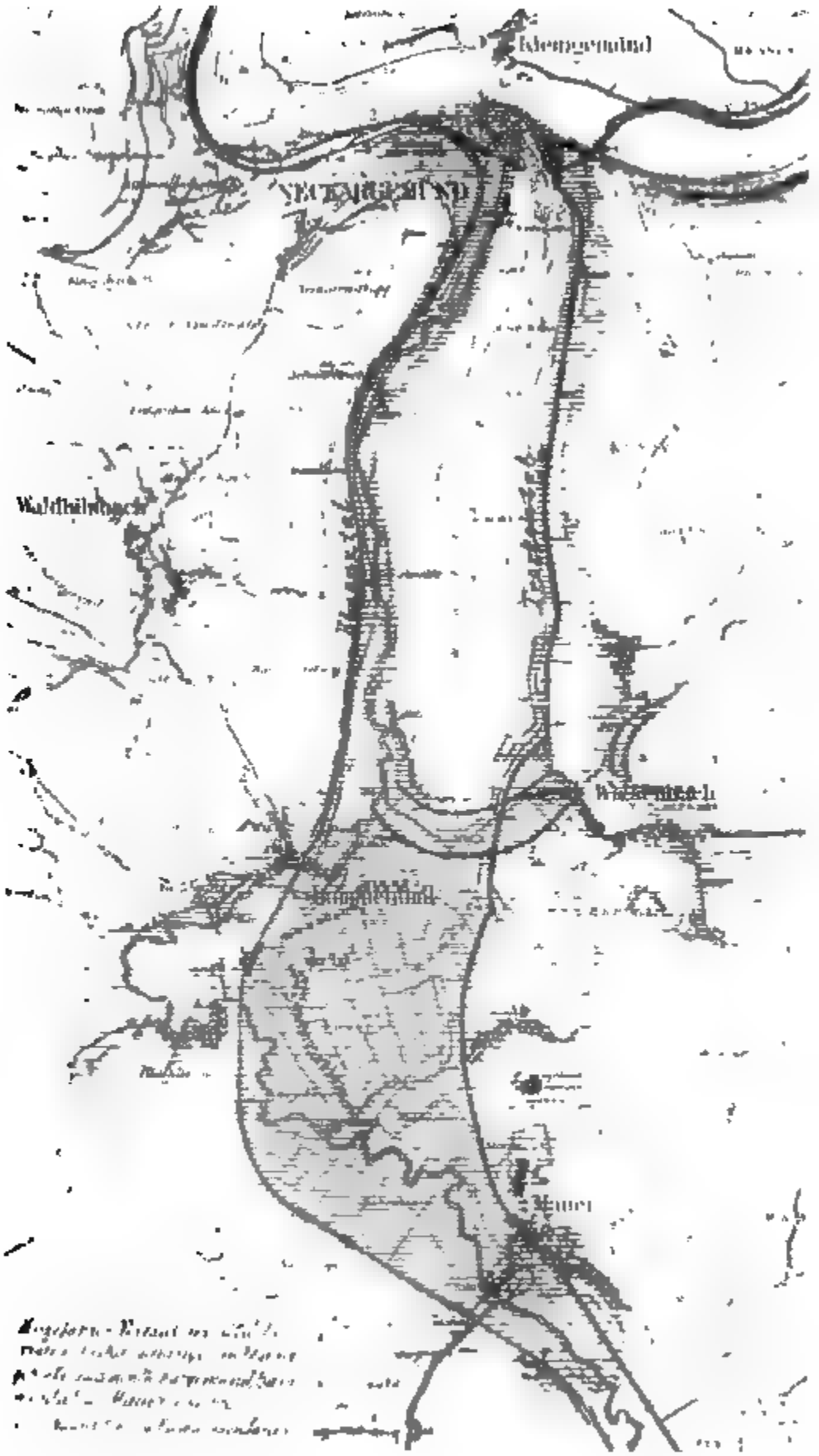
Die Maurer Sande im Elsenztale oberhalb Neckargemünd sind den Geologen und Palaeontologen schon seit BRONN'S Zeiten durch die zahlreichen Funde diluvialer Säugetiere bekannt geworden; tatsächlich gehören sie in dieser Hinsicht mit den Mosbacher Sanden zu der ergiebigsten Fundstelle im südwestlichen Deutschland. Und erst in allerneuester Zeit wurde hier bekanntlich ein ganz besonders wertvoller und seltener Fund gemacht, der Fund eines wohlerhaltenen menschlichen Unterkiefers, den Herr Dr. SCHÖTENSACK bereits in einer besonderen Monographie beschrieben und *Homo Heidelbergensis* genannt hat. [1])

Mit der geologischen Spezialaufnahme vom Bl. Neckargemünd, die der Berichterstatter im Auftrage der Großh. Bad. geolog. Landesanstalt vor etwa 15 Jahren ausgeführt hat, konnten die stratigraphisch-geologischen Verhältnisse der Maurer Sande genau festgestellt werden. Es ergab sich hierbei, daß sie keine spezifische Bildung des Elsenztales darstellen, wie man früher annahm, sondern mit der Talgeschichte des Neckar eng verknüpft sind, Neckaraufschüttungen bilden und zwar ihrem Alter nach altdiluviale. So war mit dieser Feststellung von vornherein die sichere geologische Grundlage gegeben, auf welcher der erwähnte Fund einzuschätzen war; der *Homo Heidelbergensis* ist sicher altdiluvial, demnach der älteste, bisher bekannt gewordene menschliche Überrest. Diesem hohen Alter entsprechen auch die eigenartigen morphologischen Verhältnisse des Schädels, die Herr Dr. SCHÖTENSACK in der erwähnten Veröffentlichung ausführlich behandelt hat.

Was nun die Ausführung der Exkursion betrifft, so fuhren die Teilnehmer am Samstag, den 17. April, kurz vor 7 Uhr, nach Neckargemünd. Hier begann die Fußwanderung. Sie führte zunächst über den langen, nordsüdgestreckten, ganz aus Buntsandstein bestehenden Rücken des Hollmuth, dann weiter nach Süden gegen Bammental. (Vergl. das beigegebene Kärtchen). Hierbei überblickt man zu beiden Seiten des Hollmuth einerseits das untere Elsenztal, andererseits das diesem parallel gerichtete Wiesenbacher Trockental, das ebenfalls bei Neckargemünd, nicht weit oberhalb von jenem in das heutige Neckartal einmündet. Das Wiesenbacher Trockental bildete den östlichen, das Elsenztal unterhalb Bammental den westlichen Schenkel der scharf umgebogenen alten Neckarschlinge, die große Talweitung aber zwischen Wiesenbach, Bammental und Mauer, in die man vom Südhange des Hollmuth hineinschaut, die stark verbreiterte Umbiegungsstelle und endlich die heute vom Biddersbach durchflossene Depression zwischen Bammental und Wiesenbach wohl eine Abkürzung der Schlinge, einen jüngeren Überlauf vor dem definitiven Rückzug des Neckar aus dem Elsenzgebiete. Dieser Verlauf ist auf dem beigegebenen Kärtchen durch Horizontalschraffierung dargestellt.

Den ersten sich uns von Neckargemünd her darbietenden Aufschluß in den alten Neckarschottern liefert eine mächtige Kiesgrube am Südwesthang des Hollmuth, noch in dem eigentlichen verengten,

[1]) O. SCHÖTENSACK: Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer, ein Beitrag zur Palaeontologie des Menschen. Leipzig, W. ENGELMANN, 1908.



heutigen unteren Elsenztale gelegen. (Aufschluß 1 der Karte.) Sie ist erst nach Herausgabe der geologischen Spezialkarte angelegt, auf dieser also nicht verzeichnet und schließt sich fast unmittelbar südlich an dem sm-Bruch (Hauptbuntsandstein, Kugelhorizont) des rechten Elsenzgehänges an. Die hintere Grubenwand der Kiesgrube mag etwa 20 m hoch sein. Die Zusammensetzung des Schotters ist ungemein charakteristisch; es ist ein Gemisch von Sand, Geschieben und grobstückigen Schutt. Die Geschiebe stimmen nach Form und Herkunft durchaus mit dem Neckarschotter überein, insbesondere ist weißer Jura nicht selten; bemerkenswert sind auch seltene Granitgeröllchen, Porphyrbröckchen [1]) und verschieden gefärbte Hornsteine. Der Schutt besteht aus großen Blöcken und Platten von Buntsandstein und Muschelkalk, beide sind kaum kantenbestoßen, also aus der nächsten Umgebung, machen aber einen ganz erheblichen Prozentsatz der Ablagerung aus. Ziemlich scharf hebt sich von dieser Aufschüttung eine obere Deckschicht ab, von braunlehmiger Beschaffenheit, ohne Kalkmaterial, dagegen reich an wohlgerundetem Buntsandstein; es ist anscheinend aufgearbeiteter, verlehmter Neckarschotter, das Äquivalent zu den Elsenzkiesen, die wir später kennen lernen werden. Den Abschluß bildet etwas verschwemmter Lößlehm.

Wir wandern weiter gegen Süden, in der Richtung nach Bammental und betreten das Gebiet der alten großen Neckartalweitung im heutigen Elsenzgebiete; sie bildet eine weithin z. T. recht ausgeprägt über der heutigen Elsenzniederung, etwa 40 m hoch sich erhebende Terrasse, die gegen Südwest, über Reilsheim nach Mauer zu, durch die im Hintergrunde aufsteigenden Muschelkalkhöhen fast halbkreisförmig abgeschlossen wird. Mit dieser topographischen Umrahmung tritt die Umbiegung des alten Flußlaufes und sein Abschluß gegen Süden sehr deutlich in die Erscheinung. Über große Flächen ist in diesem Gebiete die alte Neckarterrasse erhalten und tritt trotz Lößbedeckung an zahlreichen Stellen zu Tage. Neben der Ausbildung als Flußkies ist Sand häufig, auch lehmig-tonige, schlickartige Absätze fehlen nicht. Da der Sand technisch am meisten geschätzt ist, findet man diesen am häufigsten aufgeschlossen. An dem langen, dem Orte Reilsheim zugekehrten Steilrande der Terrasse, dem Hambachbuckel treten hauptsächlich Kiese zu Tage, ebenso herrscht in dem vorderen Teile der Sandklinge Kies vor, grober Kies findet sich auch in der Ziegelei am äußersten Südwestrande der Terrasse.

Für die geologisch-stratigraphische Altersbestimmung der Maurer Kiese und Sande ist ihr Verband- und Lagerungsverhältnis zu der im Hangenden auftretenden Lößformation entscheidend und so wurde auch im weiteren Verlaufe der Exkursion Wert darauf gelegt, solche Aufschlüsse besonders zu besuchen, die gleichzeitig das Lößprofil mehr oder weniger vollständig entwickelt zeigen.

Zunächst wurden bei der Wanderung über dem Hambachbuckel einige Sandgruben besucht (Aufschluß 2, 3). Es ist hier sehr gut zu sehen, wie der Lößkomplex diskordant über dem Maurer Sand liegt und auf einer alten denudierten Oberfläche des Sandes zur Ablagerung gelangt ist, so daß seine Mächtigkeit mit der seitlich abfallenden Oberfläche des unterlagernden Sandes lokal schnell zunimmt. Dabei ist eine deutliche Zweigliederung im Löß vorhanden; unter dem die Oberfläche bildenden ziemlich weißen, jungen Löß folgt eine braune Lehmzone, darunter der zugehörige ältere Löß mit reichlicher sandiger Beimengung, die aus dem Untergrunde stammt.

[1]) Material, welches der Neckar aus den rechtsseitigen Odenwaldzuflüssen oberhalb Neckargemünd aufgenommen hat.

Vom Hambachbuckel geht die Wanderung in das eigentliche Maurer-Gebiet hinein, zunächst in die sogenannte Sandklinge (Aufschluß 4), die mancherlei Interessantes bietet und bei einem Besuche der Maurer Sande niemals übergangen werden sollte.

In dem vorderen Teile des schmalen Zufahrtsweges tritt die kiesige Facies der Maurer Sande reichlich zu tage, z. T. nagelfluhartig verkittet. Jedem, der Neckarschotter etwa aus der Rheinebene bei Heidelberg oder aus den alten Terrassen von Mosbach oder von weiter flußaufwärts kennt, muß die frappante Übereinstimmung dieses Kieses mit dem typischen Neckarschotter überraschen, zumal an dieser Stelle die Beimischung von schlecht abgerolltem, lokal aufgenommenem Material der näheren Umgebung, das in der ersten Kiesgrube nördlich von Bammental ziemlich häufig war und das Bild des Schotters beeinträchtigte, sehr zurücktritt. Deutlicher als sonstwo im Gebiete zeigt die Lößbedeckung hier in der Sandklinge die Zweigliederung; oben jüngerer Löß 1—2 m, darunter mit ziemlich scharfer Grenze etwa 1 m Verlehmungszone des älteren Löß, dann älterer Löß selbst, mit zahlreichen großen Lößkindeln, auch hier reichlich mit fremden sandigen Beimengungen, zuletzt nach unten in durchaus sandigen Löß und feingeschichteten, mit Löß vermengten Sand übergehend (ca. 3—4 m), gegen die liegenden Maurer Sande jedoch durch eine scharfe, in der Sandklinge aber nur gelegentlich aufgeschlossene Denudationsfläche getrennt.

Etwa 250 m südlich von der Sandklinge liegt die bekannte Sandgrube am Grafenrain (Aufschluß 5), die die zahlreichen Fossilreste liefert, die Fundstelle des *Homo Heidelbergensis*. Sandige Ausbildung und Sande herrschen vor; diese sind bald kalkreich, lagenweise zu plattigen oder knolligen Konkretionen verkittet, oder kalkarm, selbst fast kalkfrei, grau oder bräunlich gefärbt, auch stark eisenschüssig. Mit den Sanden wechseln Kiesbänke ab oder kiesige Lagen — der Gegensatz beim grobstückigen Material zwischen den aus nächster Nähe stammenden eckigen Brocken, Platten und Blöcken von Buntsandstein und Muschelkalk einerseits und dem normalen Flußgeschiebe andererseits tritt auch hier hervor. Die Zusammensetzung des letzteren entspricht dem Neckarschotter (Weiß-Jurageschiebe). Tonig-lettige Einlagerungen verdienen, weil sie auch in anderen Profilen, z. B. im Wellenkalkbruche (6) und bei der Ziegelei (7) noch eine Rolle spielen, eine besondere Betonung. Da ist es besonders die fast 2,5 m mächtige Schlickbank, die sich beinahe genau in der Mitte des Schichtenstoßes, etwa 5,5 m über der Sohle der Grube einschaltet, und dann noch etwa 2 m höher eine andere, während dünnere Lettenlagen häufiger sind.

Eine kurz nach Auffindung des menschlichen Kiefers von W. SALOMON und dessen Assistenten W. SPITZ unter Mitwirkung von SCHÖTENSACK ausgeführte Detailaufnahme der Grube findet sich in Dr. SCHÖTENSACK'S zitiertem Werke, S. 2—4. Daraus ersieht man, daß die Fundschicht des menschlichen Unterkiefers eine Geröllschicht ist, etwa 0,87 m über der Sohle, rund 24 m unter der Oberkante der Grube. In den Geröllschichten finden sich im untern wie oberen Teile die gleichen Bestandteile, insbesondere auch Weiß-Jura-Gerölle. Es ist im Ganzen ein wechselvoller, ächt fluviatiler Schichtenaufbau, der sich in dem 15 m mächtigen, geschlossenen Complexe der Maurer Sande zeigt, gleichwohl ein geologisch einheitlicher. Das muß betont werden, ganz besonders RUTOT[1]) gegenüber. Wenn dieser auf Grund gewisser äußerlicher Ähnlichkeiten im Aufbau diluvialer

[1]) A. RUTOT, Note sur l'age de la machoire humaine de Mauer. Bull. de la soc. beleg de Géologie etc. 1909. Tome XII.

Aufschüttungen in Belgien die Behauptung aufstellt, die mächtige Lettenbank in unserem Profil bedeute einen scharfen Zeitabschnitt, und trenne gar alt- und mitteldiluviale Schichten, so ist das angesichts der übereinstimmenden Zusammensetzung von unten und oben, der vollkommen gleichartigen Lagerung, wie auch des ganzen Verbandes aller dieser Schichten im Maurer Profile unter einander, auch der gleichen Fossilführung als eine durchaus willkürliche Annahme zu bezeichnen. Der scharfe Schnitt liegt nach meinen Feststellungen höher und nur an der Grenze gegen Löß bezw. gegen dessen untere basale fluviatile Facies. In den Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd heißt es S. 66 mit Bezug hierauf: Anfang des Jahres 1898 bot die Sandgrube am Grafenrain folgendes Profil dar:

0,5 m jüngerer Löß
2 m Lößlehm
3,5 m Löß und Lehm im Wechsel, nach unten zu deutlich geschichtet und sandig werdend.

„Durch eine scharfe. nach N W einfallende Erosionfläche getrennt, welche z. T. noch durch Anhäufung großer Gerölle von Buntsandstein markiert ist, folgen darunter die Maurer Sande. (Folgt nähere Angabe des Profiles.) *Elephas antiquus* wurde sowohl im Hangenden wie Liegenden der dicken Lettenbank gefunden."

In den letzten 12 Jahren ist die Grube ein erhebliches Stück bergeinwärts gerückt, die Lößbedeckung ist fast doppelt so mächtig geworden und beträgt nach den genauen Zahlenangaben von SALOMON rund 11 m, davon sind 5,7 m jüngerer Löß und 5 m älterer Löß, verlehmt, unten geschichtet, sandig.

Wir setzen unsere Wanderung nach Süden fort und kommen in den Wellenkalkbruch bei Mauer (Aufschluß 6), wo durch die Gefälligkeit des Herrn RÖSCH ein von mir früher bereits mitgeteiltes sehr interessantes Profil (vgl. Erläutg.Bl. Neckargemünd S. 67) wieder aufgefrischt wurde. Die über dem mittleren Muschelkalke im südlichen Teile des Bruches liegende Diluvialdecke gliedert sich folgendermaßen:

Lößstufe
- 0,2 m jüngerer Löß
- 0,8 m rotbrauner Lößlehm,
- 0,2 m humose Lehmschicht,
- 1,0 m grauer älterer Lößlehm,
- 2,0 m älterer Löß, reich an Schnecken und großen Lößkindeln, unscharf begrenzt gegen
- 2,5 m feingeschichteten Sandlöß, der im Liegenden immer stärker sandig und grandig wird und schließlich übergeht in

Elsenzkies
- 0,5 m Sand, Grand und Kies, ziemlich dunkel gefärbt und vorwiegend bestehend aus Material des untern Keuper, aus Bröckchen von Lettenkohlensandstein etc.

Denudationsfläche, Steinsohle.

Maurer Sand
- 0,5 m lockerer, reiner, gelbbrauner diagonal geschichteter Sand, frei von Lettenkohlensandstein,
- 2,5 m zäher, schlickiger Lehm.

Muschelkalk
- 1,0 m mittlerer Muschelkalk,
- 15 m Wellenkalk, oberer Teil.

In diesem Profil ist folgendes bemerkenswert: Unter dem vollständigen Lößprofile folgt im Liegenden des älteren Löß und in enger Verknüpfung mit diesem eine sandige grandige Schicht von recht abweichender Zusammensetzung; sie enthält reichlich von Süden, d. h. aus dem Elsenzgebiete stammendes Material, meist in schlecht gerolltem Zustande, und zwar vornehmlich eckige Brocken von Lettenkohlensandstein, der nur südlich von vorliegendem Aufschlusse, aber in nicht großer Entfernung, auf keinen Fall aber nördlich, gegen den Odenwald hin anstehend angetroffen wird. Diese Schicht wurde demnach durch eine dem Elsenztale folgende Süd-Nord-Strömung abgelagert und ist von mir deshalb als Elsenzkies bezeichnet worden. Unter demselben folgt, durch die einzig scharfe Grenze, die in diesem Diluvialprofil festzustellen ist und eine Steinsohle getrennt: rotbrauner Sand, der vollständig dem Sand der großen Sandgrube gleicht. Die Steinsohle wird hauptsächlich von Buntsandsteinrollstücken gebildet. Der schlickige Lehm unter dem Sande entspricht möglicherweise der Schlickbank im Profile der großen Sandgrube.

Den letzten wichtigen Aufschluß (Nr. 7) hatte man in der Ziegeleigrube auf der gegenüberliegenden Talseite südlich von Mauer aufzusuchen, es ist das zugleich der südlichste Punkt, bis zu welchem sich die Neckaraufschüttungen im Elsenztale in der Ausbildung des typischen Schotters erstrecken.

Unter einer in der Mächtigkeit wechselnden Decke von jüngerem Löß und Lößlehm folgt ohne scharfe Grenze:

Elsenzkies[1]	0,5 m dunkelgefärbter Grand und kleinstückiger Kies vorwiegend, d. h. zu etwa 50% aus Lettenkohlensandstein bestehend[1]).

Scharfe Grenze mit Steinsohle von Buntsandsteinblöcken.

Alte Neckaraufschüttungen	etwa 5 m lettig schlickiger Lehm, mit Sandschmitzen und schichtig angeordneten Buntsandsteingeröllen, auch etwas Rhätsandstein, 0,8 m Neckarkies, nagelfluhartig verkittet.

Oberer Trochitenkalk.

Die Maurer Sande und Kiese sind nach alledem Ablagerungen des Neckar, durch seitliche Einschwemmungen, Bachschotter und Sand aus dem nahen Buntsandsteingebiet lokal in ihrer Zusammensetzung stark beeinflußt, vom Lößprofil darüber durch eine immer ausgeprägte Erosionsfläche mit Steinsohle, ebenso wie auch von dem mit dem Lößprofil engverbundenen Hochterrassenschotter, in unserem Falle dem Elsenzkies scharf getrennt, also sicher altdiluvial. Auch die Fauna mit *Elephas antiquus*,

[1]) Die Zählung einer wahllos aus der Schicht herausgenommenen Probe (etwa 2 Hände voll) ergab nach Abschlämmung des feineren Anteiles unter etwa 500 haselnußgroßen, meist schlecht abgerundeten Bröckchen fast genau die Hälfte Lettenkohlensandstein, der in der Nähe im Elsenzgebiet südlich, aber nirgends nördlich ansteht. Der Rest erwies sich als Material von aufgearbeitetem, verlehmtem und entkalktem Neckarschotter, als dessen unverwüstlicher Zersetzungsrückstand sich Bröckchen von verschiedenerlei Hornstein, Buntsandstein, Porphyr vorfinden usw., während Granit nur spärlich sich zeigt.

hauptsächlich aber *Rhinoceros etruscus* spricht nach den neueren Untersuchungen in gleichem Sinne für ihr hohes geologisches Alter im Diluvialprofil.[1])

Die Maurer Sande und Kiese stehen als Neckaraufschüttungen in einem engen Zusammenhange mit der ganzen Talgeschichte des unteren Neckar. Um diese aber in ihrem Zusammenhange zu erklären, muß man noch weiter zurückgreifen als bis ins ältere Diluvium, bis in die Tertiärzeit hinein und muß die großen geologischen Vorgänge, die sich bei dem Rheintaleinbruch abspielten, mit berücksichtigen.

In seinem Unterlaufe bildet der heutige Neckar ein ächtes Durchbruchtal; das läßt sich mit wenig Worten skizzieren. Wir fassen nur den Flußlauf von Heilbronn abwärts in's Auge. Hier bildet er in den weichen Schichten der Lettenkohle und des Gipskeuper ein breites, ziemlich gerade gestrecktes Tal; bei Neckarsulm steigt der Muschelkalk aus der Talsohle herauf und bedingt schon bei Wimpfen ansehnliche Talwände, die um so höher ansteigen, je mehr der Neckar sich seinem Unterlaufe nähert. Bei Diedesheim-Neckarelz mit Eintritt des Flusses in das Buntsandsteingebirge werden sie schon 200 m hoch, bei Eberbach 350 m, bei Heidelberg 450 m hoch. Das Tal wird also in seinem Unterlaufe mehr und mehr Cañon. Alle Serpentinen, die der heutige Fluß macht, macht das Tal an der Oberkante der Buntsandsteindecke mit, die Serpentinen sind uralt und zeigen einen schon wenigstens seit Beginn der Erosion in der Buntsandsteindecke festgelegten Flußlauf an. Der Neckar fließt also in seinem Unterlaufe dem Gebirge entgegen und bietet angesichts des Umstandes, daß er um den südlichen Odenwald, das gewaltige Hindernis von 300 bis 400 m Höhe, herum durch die Kraichgauer Senke hätte abfließen, und damit sogar einen möglichst direkten Weg zum Rheintale hätte einschlagen können, ein vollkommenes hydrologisches Paradoxon dar. Zwar ist mehrfach behauptet worden, der Neckar habe früher einmal tatsächlich diesen Weg genommen. Damit aber würde die Erklärung des heutigen Neckarlaufes nicht einfacher, sondern eher noch schwieriger und schließlich wäre doch auch zu beachten, daß die neuen geologischen Spezialaufnahmen im Kraichgau keinerlei Begründung für eine derartige Annahme geliefert haben.

Das Rätsel des Neckarlaufes wird noch verwickelter, wenn man die eben kennen gelernten Erscheinungen im Elsenztale hinzunimmt. Wir haben festgestellt, daß sich auf Grund der topographischen Verhältnisse und der Verbreitung der Maurer Sande und Kiese der Verlauf der alten diluvialen Neckarflußschlinge ziemlich genau verfolgen und abgrenzen läßt. Das Wiesenbacher Trockental bildete den östlichen, das untere Elsenztal von Bammental bis Neckargemünd den westlichen Schenkel der alten Neckarschlinge. Beide Talstrecken gleichen in ihrer engen felsigen Beschaffenheit dem Haupttale unter- und oberhalb Neckargemünd und gehören wie dieses gleichfalls dem Buntsandsteingebirge an. Im auffälligen Gegensatze hierzu erfolgt da, wo die Schlinge bei Bammental in das leichter zerstörbare Muschelkalkgebirge eintritt, eine beträchtliche Talerweiterung unter Entwickelung jener mächtigen Ansammlungen von Sanden und Kiesen, die wir als Maurer Sande kennen gelernt haben. Der Neckar floß also in jener altdiluvialen Zeit im heutigen Trockental erst aus dem Buntsandsteingebirge heraus, dann in der Maurer Talweitung umbiegend durch das untere Elsenztal, das von der Elsenz heute nur benutzt, aber nicht geschaffen ist, in das ansteigende Gebirge wieder zurück. Er wiederholt also hier die Durchbruchserscheinungen,

[1]) W. v. REICHENAU Beiträge zur Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach. Abhdlg. der Gr. Hess. geolog. Landesanstalt, Bd. IV, Heft 2. 1906.

die für seinen ganzen Odenwaldlauf von Diedesheim oder eigentlich schon von Wimpfen an charakteristisch sind, auf kleinem Raume.

Das Neckartal ist zweifellos sehr alt und in seiner ersten Anlage, seinen ersten Anfängen jedenfalls in die Tertiärzeit zurückzuverlegen, wohl noch in jenem älteren Abschnitt, in welchem sich der Einbruch der Oberrheinebene vollzog. Daß mit diesem Ereignis eine energische Erosion in den Randgebirgen wachgerufen werden mußte, ist nicht zu bezweifeln und so mögen sich in jener frühen Periode noch manche andere der Rheintalzuflüsse in ihrer ersten Anlage gebildet haben. Das Flußgebiet des jungen Neckar mag ursprünglich wohl eine ziemlich einförmige Configuration besessen haben, ein mächtiges jüngeres Deckgebirge lag noch über dem heutigen Odenwald, dieser trat aber nicht als Erhebung, als Gebirge, der Kraichgau nicht als Einsenkung wie heute hervor. Die Krustenbewegungen, welche diese Verschiedenheiten in der vertikalen Gliederung bewirkt haben sind jünger und reichen bis in die jüngste Tertiärzeit, vielleicht noch in die Diluvialzeit hinein. Junges Tertiär, nämlich der vom Berichterstatter im Jahre 1897 entdeckte Corbiculakalk liegt bei Bruchsal nur vorn am Rheintale, am Bruchrande und reicht nicht in die Kraichgauer Senke hinein, was doch wohl zu erwarten gewesen wäre, wenn diese in der Miocänzeit schon in dem Ausmaße, wie etwa jetzt bestanden hätte. In der jüngern Tertiärzeit mag der Neckar schon eine ziemlich tief ausgeprägte Erosionsrinne besessen haben, als sich die angedeuteten Niveauveränderungen vollzogen: im Norden (Odenwald) Hebung, im Süden (Kraichgau) Senkung. Jedenfalls kann der auf die Diluvialzeit entfallende Erosionsbetrag, mit der heutigen gesamten Taltiefe von etwa 450 m verglichen, nicht sehr bedeutend zu bemessen sein, schon wenn wir die recht tiefe Lage der altdiluvialen Ablagerungen im Neckartale und im Elsenzgebiete in Betracht ziehen. Mit den Hebungen im südlichen Odenwalde hielt aber seine kräftige Erosion gleichen Schritt, ebenso wenig konnten die Senkungen im Kraichgau die vom Neckar eingeschlagene Richtung beeinflussen. Ganz unbedeutend ist der Erosionsbetrag besonders seit der mitteldiluvialen Zeit, seit welcher das Relief und die hydrologischen Verhältnisse im Gebiete des untern Neckar und des Kraichgaues sich jedenfalls nur wenig mehr geändert haben. Das erkennen wir besonders sicher aus der Verbreitung des Löß im Gelände. Daß dieser die Gehänge der Haupttäler bis nahe an die Talsohlen herunter überkleidet, ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung.

Die große Neckarschlinge im Elsenztale existierte seit Beginn der Hauptlößperiode nicht mehr, das Wiesenbacher Tal war trocken gelegt, so daß es bis zur Sohle herab mit mächtigen Lößablagerungen ausgekleidet werden konnte. Auch die Elsenzkiese, welche wir zu Beginn der Hauptlößperiode auf den abgetragenen Maurer Sanden abgelagert finden, beweisen, daß seit jener Zeit der Neckar im Elsenzgebiete nicht mehr floß.

Für das Haupttal liefert der Löß am Harlaß bei Heidelberg eine wichtige Marke. Er reicht als typisch jüngerer Löß an primärer Lagerstätte tief am Gehänge bis einige Meter über den heutigen Flußspiegel hinab. Seit dessen Ablagerung kann der Neckar also nicht wesentlich höher als jetzt geflossen sein, sonst würde dieses leicht verschwemmbare, ungeschützt am Gehänge liegende Gebilde durch den gerade auf dieser Strecke reißend dahin strömenden Fluß unfehlbar fortgeschwemmt sein.

V. Besichtigung des Manganbergwerkes im Mausbachtal.
(17. IV. 1909, Nachmittags.)

Von Wilhelm SALOMON in Heidelberg.

(Vgl. die eingehende Darstellung v. Max SEEBACH in Heidelberg im Folg.)

Eine erhebliche Zahl der Teilnehmer an dem Ausfluge nach Mauer begab sich am Nachmittage unter meiner Führung nach Ziegelhausen und wanderte durch den Granitit des Mausbachtales bis zum Mundloch des Manganstollens. Herr HARSTER, der zur Zeit das Bergwerk gepachtet hat, hatte uns die Erlaubnis zur Besichtigung gegeben und stellte uns liebenswürdiger Weise eine Anzahl von Grubenlampen zur Verfügung. Die geologischen Verhältnisse des Bergwerkes sind im Folgenden durch Herrn Dr. SEEBACH eingehend geschildert. Ich hebe daher hier nur hervor, daß es mir scheint, als ob der Granit nicht nur am Eingang des Stollens, wo er dicht unter der Erdoberfläche liegt, sondern auch weiterhin unter der permischen Abrasionsfläche besonders stark verwittert ist. In der Mitte des Stollens scheint er mir dagegen frischer zu sein. Ich vermute daher, daß die unter der Abrasionsfläche auftretenden Verwitterungserscheinungen permischen Alters seien. Genauere Nachprüfung ist aber wünschenswert.

Über die Entstehung der Manganmulme des Zechsteines habe ich mich schon bei einer früheren Gelegenheit eingehend geäußert.[1]) Ich glaube, daß die Manganverbindungen durch thermale Gewässer von unten emporgetragen und unter der undurchlässigen Tonschicht des unteren Buntsandsteins horizontal ausgebreitet wurden. Vermutlich wurden dabei Teile des Zechsteindolomites zuerst pseudomorph in Mangankarbonat verwandelt und gingen erst nachträglich unter Verlust der Kohlensäure und Aufnahme von Wasser bez. Sauerstoff in die mineralogisch nicht einheitlichen Manganmulme über.

Sehr charakteristisch ist in dem Stollen das reichliche Auftreten von Wasser im Niveau des durchlässigen Zechsteindolomites zwischen den schwer durchlässigen Arkosen des Rotliegenden und den undurchlässigen Bröckelschiefern des Buntsandsteines.

VI. Ausflug nach Leimen—Nußloch—Wiesloch.
(18. IV. 1909.)

Von Wilhelm SALOMON in Heidelberg.

Mit 3 Textfiguren.

Am Sonntag Morgen versammelten sich noch über 30 Teilnehmer am Bahnhofplatze, um in einem besonderen Wagen der elektrischen Straßenbahn den letzten Ausflug anzutreten. (Man vergl. hier und im Folgenden Fig. 1.) Wir fuhren zuerst nach Leimen-Zementwerk und be-

[1]) Zeitschr. Deutsch geol. Ges. 1903. S. 419 u. f.

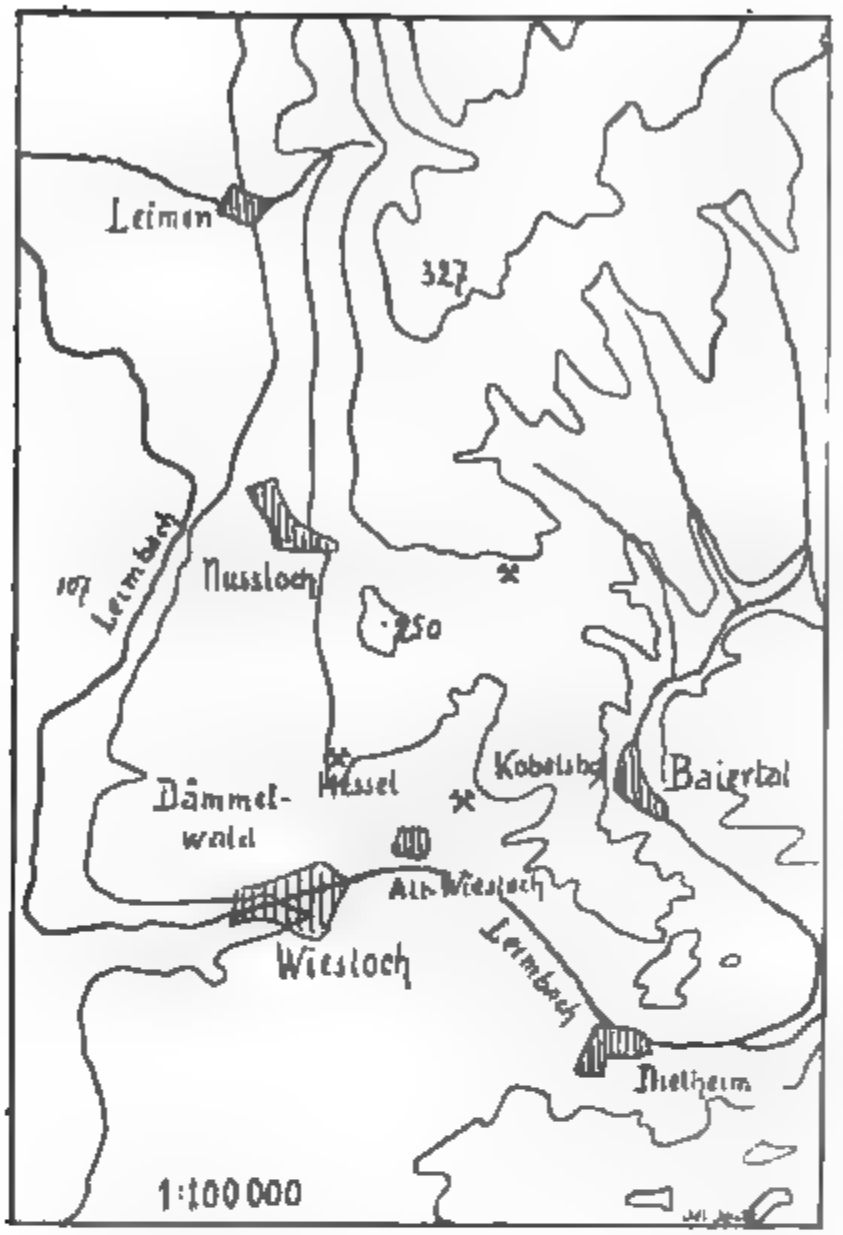


Fig. 1. Topogr. Skizze der Umgebung von Leimen und Wiesloch.

X Bergbaue auf Galmei.

sichtigten dort dank der freundlichen Erlaubnis der Direktion des Cementwerkes die großartigen Steinbrüche im Wellenkalk. (Vergl. Fig. 2.) Herr Betriebsleiter BAUMANN war so freundlich, uns dort die sehr interessanten neuen technischen Einrichtungen des Werkes vorzuführen. Wir suchten zunächst den nördlichsten Teil der Brüche auf, um die dort aufgeschlossenen tiefsten Schichten, insbesondere die *Buchi*-Bank kennen zu lernen und fanden auch eine Anzahl von Exemplaren des Hauptleitfossils dieser Schicht. Gegen die Mitte des Bruches sammelten wir in der Schicht der *Homomya Albertii* und überzeugten uns von dem Durchlaufen der charakteristischen versteinerungsreichen *Spiriferina*-Bank. Schon nach kurzer Zeit fuhren wir wieder von Leimen ab und bis zur Haltestelle Nußloch-Steinbruch durch. Dort besichtigten wir in dem zur Zeit aufgelassenen großen Steinbruche des Zementwerkes Heidelberg die prachtvoll aufgeschlossenen Galmei-Nester im Trochitenkalk. Dieser ist durch von unten empor dringendes, offenbar thermales Wasser[1]) in der Nähe der Rheintalspalten vielfach unregelmäßig

[1]) Mein verehrter Kollege, Prof. A. SCHMIDT in Heidelberg, nahm in seiner mustergültigen Monographie des Wieslocher Erzvorkommens noch Entstehung durch absteigendes Wasser an. Es ist hier nicht der Ort zur Darlegung der Gründe, die mich zu dieser abweichenden Auffassung bestimmen.

mit Galmei und etwas Bleiglanz imprägniert bez. von Galmei pseudomorphosiert. Das stark mit Eisen verunreinigte Erz ist angeblich schon von den Römern, wenn auch natürlich nicht des Zinkes wegen, ausgebeutet worden. Es hat auch im Mittelalter und in den letzten Jahrhunderten fast stets bergmännische Betriebe veranlaßt, so daß das Trochitenkalkgebirge bei Nußloch und Wiesloch vielfach ganz von alten Stollen und Gängen durchzogen ist. Auch die von uns besichtigte Steinbruchwand zeigte neben unregelmäßigen vom Wasser erzeugten Hohlräumen solche Stollen nicht näher bekannten Alters. Wir sammelten schöne Stücke von Galmei, zum Teil mit Bleiglanz; ja einzelne der Teilnehmer fanden sogar wieder Versteinerungen, die, wie das in der Literatur erwähnt ist, in Galmei umgewandelt sind. Sehr schöne derartige Stücke sind im mineralogisch-petrographischen, sowie im geologisch-palaeontologischen Institute in Heidelberg vorhanden.

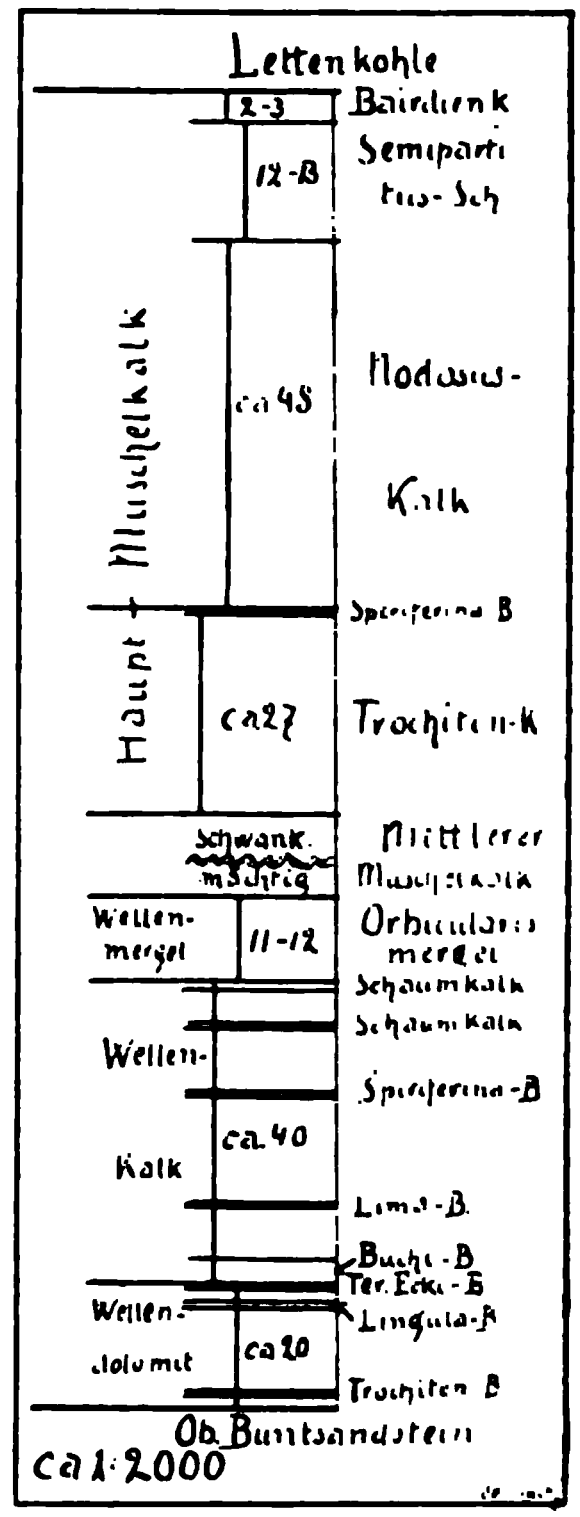


Fig. 2. Schichtfolge und -mächtigkeiten des Muschelkalkes in der Umgebung von Heidelberg.

Nach kurzer Zeit führte uns die elektrische Straßenbahn wieder weiter nach Wiesloch. Dort besichtigten wir Dank der freundlichen Erlaubnis der Direktion der Tonwaren-Industrie-Aktien-Gesellschaft Wiesloch die ausgedehnte Tongrube am Dämmelwald. Wir wurden von einem Vertreter der Direktion auf das Liebenswürdigste bewillkommnet. Die Direktion hatte uns schon vor der Sitzung eine größere Anzahl ausgesucht schöner Gipskrystalle als Andenken für die Teilnehmer an der Tagung zur Verfügung gestellt und hatte auch für unseren Besuch wieder Gypskrystalle und Versteinerungen aufheben lassen. Es sei ihr auch an dieser Stelle unser herzlicher Dank dafür ausgesprochen.

Die in der Grube vorzüglich aufgeschlossenen Tertiärgeröllschichten und Rupeltone haben im Laufe der Zeit außer den von THÜRACH und HERRMANN[1]) beschriebenen Foraminiferen noch eine Anzahl von anderen Versteinerungen geliefert, die sich zum größten Teil im Besitze des geologisch-palaeontologischen Institutes der Universität Heidelberg befinden und von Herrn W. BUCHER unter meiner Leitung bearbeitet werden.[2]) Es sind Zweischaler *(Leda, Pecten),* Schnecken, Haifischwirbel und -Zähne (*Carcharodon* u. a.), Sirenenreste, Hölzer usw. Über die geologischen Verhältnisse des Wieslocher Tertiärs hat SAUER eine eingehende Schilderung in den Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd der Badischen geologischen Spezialkarte (1898, S. 49 u. f.) gegeben. Man vgl. auch die THÜRACH'schen Erläuterungen zu Blatt Wiesloch. (1904, S. 20

[1]) Mitteil. Bad. geol. Landesanstalt. Bd. IV. 1903, S. 525 u. f.

[2]) Für leihweise Überlassung von Material, das sich in anderen Händen befindet, wären wir sehr dankbar.

bis 21). Nach der Besichtigung der Grube vereinigte die Teilnehmer noch ein gemeinsames Mittagsmahl in Wiesloch. Am Nachmittage fuhren wir mit der elektrischen Bahn nach Heidelberg zurück und sahen auf der Fahrt sehr schön den in Fig. 3 dargestellten staffelförmigen Abbruch des Odenwaldes gegen die Rheinebene und das allmähliche Absinken des Gebirges nach Süden gegen den Kraichgau. n der vorderen, gegen den Königstuh von einem Bruch abgeschnittenen Gaisbergstaffel liegt der auf dem Ausflug besichtigte Muschelkalk der Leimener und Nußlocher Steinbrüche.

(Siehe Fig. 3 unter dem Worte Perm.)

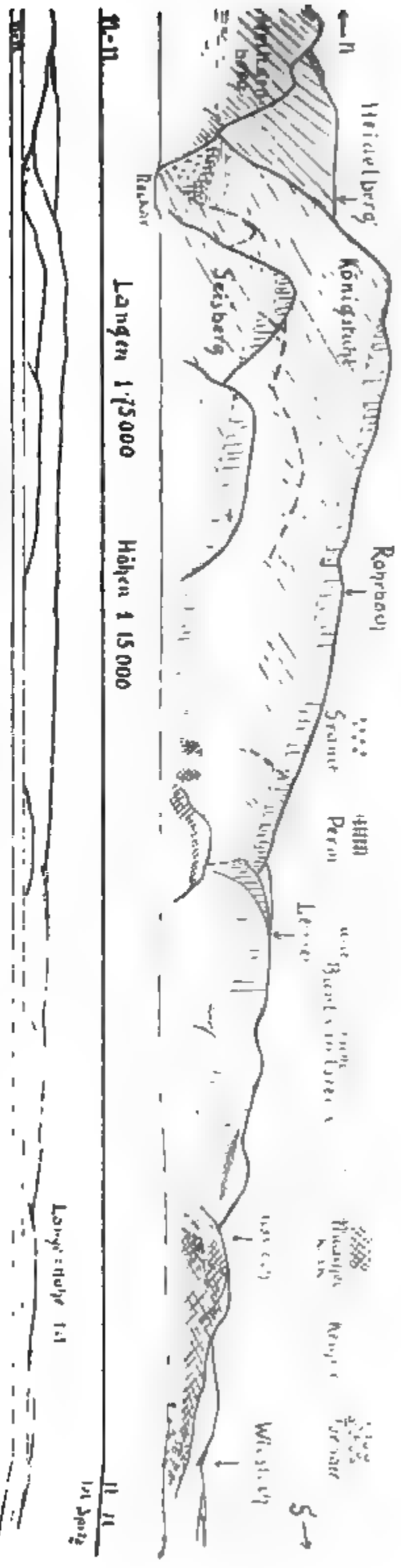


Fig. 3. Ansicht des Odenwaldrandes bei und südlich von Heidelberg, von W gesehen. Nach den geologischen Spezialkarten konstruiert. Oben Länge zu Höhe = 1 : 5, unten = 1 : 1.
Ohne Signatur in der oberen Ansicht: Loß und Lößlehm, – – – – – Verwerfung.

Parallel-Ausflug ins Quartär von Weinheim a. d. Bergstr.
(18. IV. 1909.)

Von Wilhelm FREUDENBERG in Tübingen.

Auf der Versammlung des Oberrheinischen Vereins in Konstanz[1]) habe ich über eine Verwerfung im Diluvium von Weinheim gesprochen, durch welche die sog. Bergsträßer Diluvialterrasse ihre orographische Selbständigkeit erhalten hat. Der geradlinige Verlauf des Terrassenrandes stellte sich als die Folge junger tektonischer Vorgänge heraus. Es war mir darum von besonderem Interesse, das genaue Alter dieser Verwerfung zu bestimmen. Der Betrag der Absenkung überstieg 50 m, wie aus Bohrungen, die in der Nähe niedergebracht waren, geschlossen werden mußte. Ich konnte in der Diluvialterrasse am Pilgerhaus die in der zweiten Kolumne genannten Stufen unterscheiden:

Höhenlage über den Bächen	Weinheim Süd[2]) 1906	Weinheim Nord[3]) 1909	Mauer (Grafenrain) nach A. SAUER	Einteilung nach A. PENK
8 m	jüngerer Flugsand (f)	Nieder-Terrase	–	Würm-Eiszeit (Niederterrasse)
	Löß (e)	jüngerer Löß	jüngerer Löß	Interglacial III
12 m	älterer Flugsand (d_2)	Mittel-Terrasse	–	Riss-Eiszeit (Hochterrasse)
	Mittelterrasse (d_1)	älterer Löß	älterer Löß	Interglacial II
22 m	Hochterrasse (c)	Hochterrasse	Elsenz-Kies	Mindel-Eiszeit (Jg. Deckenschotter)
	Neckar-Kies (b) / Rhein-Sand (a)	der Mosbacher Stufe	Maurer Sand	Interglacial I.

Nach meinen neuen Beobachtungen an der Diluvialterrasse von Weinheim hat also nur die „Mittelterrasse" (STEINMANN) eine etwas höhere Stelle erhalten, indem sie als glaciale Terrasse zwischen die interglacialen Bildungen des älteren und jüngeren Löß ihren rechtmäßigen Platz erhielt. Sehr häufig läßt sich ihr Zusammenhang mit älteren Terrassen bei Weinheim beobachten, die mit älterem Löß wechsellagern, also dessen fluviatile Äquivalente darstellen. So zog ich auch im Jahre 1906 vor, sie unter dem Buchstaben d mit dem „älteren Flugsand" zu vereinigen, wobei ich jedoch zwischen ‹d_1 (Mittelterrasse) und d_2› (älterem Flugsand) unterschied. Inzwischen hat sich der glaciale Charakter des älteren Flug-

[1]) W. FREUDENBERG: Eine diluviale Rheintalspalte bei Weinheim a. d. Bergstr. Bericht über die Versammlung des Oberrhein. geol. Vereins zu Konstanz. 26. April 1905.

[2]) W. FREUDENBERG: Die Rheintalspalten bei Weinheim a. d. Bergstr. aus tertiärer und diluvialer Zeit. Zentralblatt für Mineralogie etc. 1906. Nr. 21 und 22. S. 667–689.

[3]) Dieser Einteilung liegt das STEINMANN'sche Schema zu Grunde. (Über Gliederung des Pleistocaen im badischen Oberlande. Mitt. der Bad. geolog. Landesanstalt, bes. S. 760–770.)

sandes durch Tiere der Tichorhinus-Fauna ergeben, während mir die mit älterem Löß wechsellagernden Schotter ein außerordentlich großes Waldpferd (etwa dem großen Pferd aus dem älteren Löß von Achenheim vergleichbar) geliefert haben und demnach nur einer Interglacialzeit angehören können.

Bezüglich der Auffassung des Löß am Pilgerhaus hat sich eine Änderung insofern ergeben, als ich denselben nach einem im Jahre 1908 vorgenommenen Vergleich mit dem klassischen Lößprofil von Achenheim [1]) für jüngeren Löß und zwar als dessen tiefstes erachten muß. Die völlige Übereinstimmung der Säugetierfauna des Kulturhorizontes von Achenheim mit der Lößfauna am Pilgerhaus ergab sich aus einer genauen Prüfung der Materialien von Achenheim, die mir Herr Bergrat SCHUMACHER zu zeigen die Güte hatte.

Meine Vermutung, es könnte sich bei dem Löß am Pilgerhaus um älteren Löß handeln, hatte seinen Grund in der Übereinstimmung mit den Lößfunden am Huberg[2]) bei Weinheim, die in einem sehr tiefen Lößniveau aufgedeckt wurden. Schon damals waren mir wesentlich jüngere Lößbildungen bekannt, die ich heute als „jüngsten Löß" im Sinne von E. WÜST auffasse.[3])

Nach den unten gegebenen Darlegungen des Alters der Diluvialbildungen am Pilgerhaus, ergibt sich für die große Verwerfung, daß sie älter ist wie jüngerer Löß, der diskordant über der Spalte liegt, und jünger ist wie die Mittelterrasse (= ältere Flugsande). Der Einbruch dürfte gegen Ende der vorletzten Eiszeit und sicher vor Beginn der Lößbildung im letzten Interglacial erfolgt sein.

Bezüglich meiner dort vertretenen Auffassung, daß der Odenwald sich noch in mitteldiluvialer Zeit beträchtlich gehoben habe, stehe ich auf demselben Boden wie früher. Ich hatte meine Anschauung aus den Gefällskurven der Odenwaldbäche abgeleitet.[4])

Nach Besichtigung einiger Profile in der Diluvial-Terrasse bei Weinheim widmeten sich die Exkursionsteilnehmer dem Studium meiner Privat-Sammlungen im Hause meines Vaters.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Betrachtung der Säugetierreste gewidmet, die der näheren und weiteren Umgebung Weinheims entstammen. Auch österreichische Funde (von Hundsheim) und englische diluviale Säuger (Barrington, bei Cambridge), ferner Reste von Mosbach und Mauer (unter anderem Hyaena arvernensis) sind vertreten.

Die **Mosbacher Stufe** (a u. b) hat am Pilgerhaus folgende Arten geliefert: Einen wohlerhaltenen Unterkiefer von *Rhinoceros etruscus* Falconer,[5]) *Elephas antiquus* (?) (Schädelfragmente, ein Wirbel), *Trogontherium Cuvieri* (oberer Molar). *Arvicola sp. Cervus elaphus*[6]) (Beinknochen). *Capreolus caprea*

---

[1]) Ich möchte nicht versäumen, Herrn Bergrat Dr. SCHUMACHER in Straßburg für die freundliche Führung nach Achenheim und die mir daselbst zuteil gewordene Belehrung herzlichst zu danken.

[2]) Erläuterungen zur geologischen Karte des Großherzogtums Hessen. Blatt Birkenau (Weinheim). Darmstadt 1905. S. 62.

[3]) E. WÜST. Die Gliederung und Altersbestimmung der Lößablagerungen Thüringens und des östlichen Harzvorlandes. Centralbl. f. Min. etc. 1909. Nr. 13. S. 385—392.

[4]) W. FREUDENBERG: Die Rheintalspalten etc. loc. cit. S. 688.

[5]) Fand sich auch bei Bensheim im gleichen Rheinsand vor, beim Graben eines 5 m tiefen Brunnens.

[6]) In Hangenbieten sammelte ich im Vogesensand unter älterem Löß den Calcaneus eines Cerviden, der mit C. elaphus übereinzustimmen scheint (nicht sehr groß). Er befindet sich auf der Geolog. Landesanstalt in Straßburg.

(Schulterblatt). Die **„Hochterrasse“** (c) lieferte bei Birkenau Molaren und Unterkieferfragmente von *Elephas primigenius Trogontheri* Pohlig, und *Equus* (große Form, Tibia). Die **„Hochterrasse“** (c) am Pilgerhaus ist wahrscheinlich als **„Mittelterrasse“** (d_1) zu deuten, da sie älteren (stark lehmigen, rostgelben) Löß enthält. Ihr entstammt ein Tibiafragment, das auf *Elephas antiquus* zu beziehen sein dürfte. Derselben Stufe gehört der unten erwähnte Rest eines großen Pferdes (Metacarpusfragment, von Station Weinheim Tal aus lehmigem Schotter über Granit) an.

Die **„älteren Flugsande“** (d_2) haben im Gorxheimer Tal unter jüngerem Löß Reste von *Rangifer tarandus, Equus* (mittelgroße Form), *Cervus elaphus* var. spelaeus Owen und *Elephas primigenius* (?) ergeben. Bei Lützelsachsen lieferte dieselbe Stufe *Rhinoceros tichorhinus* (oberer M_3) und *Elephas primigenius* (Stoßzahn und Molarenfragment).

Der **Löß** (e) (= jüngerer Löß) scheint in sich wieder verschiedene Stufen zu umfassen. Da er teils als Sandlöß, teils als primärer Löß, teils als verlehmter Löß entwickelt ist, und in noch höherem Niveau wieder in einen Sandlöß mit Steppentieren (Spermophilus, am Schlangenbühl unter jüngerem Flugsand) übergeht. Hierauf kann hier nicht eingegangen werden, auch sind weitere Funde und Profile zur Klärung dieser komplizierten Fragen notwendig. Am Pilgerhaus hat der **Löß** (e) die folgenden Arten geliefert *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Equus caballus foss.* (mittelgroß), *Bison priscus, Ovibos. sp.* (Hornzapfen und Stirnbeinfragment, einem Weibchen angehörig). *Cervus megaceros, Rangifer tarandus.*

Am Huberg lieferte der **Löß** (e) in etwas mehr lehmiger Ausbildung, vielleicht einer Waldphase entsprechend (zweite? Waldphase des letzten Interglacials)[1]: *Elephas primigenius* (weitlammellig), *Rhinoceros tichorhinus, Bison priscus, Cervus elaphus var. spelaeus. Ursus spelaeus, Canis vulpes.* Im Birkenauer Tal: heller Löß (im Granitbruch von Hördt überm Schotter) *Elephas primigenius?* und *Rhinoceros tichorhinus?*

Die **„jüngeren Flugsande“** (f) ergaben am Pilgerhaus nur einen Rest von *Rangifer* und einen kleinen Boviden *(Bos, cf. brachyceros)*, die lehmigen Oberflächen der Knochen lassen vielleicht auf ein noch jüngeres Alter schließen.

Am Schlangenbühl ist die Fauna der „jüngeren Flugsande“ reicher. Sie lieferte eine schöne Stange von *Rangifer* (Darmstadt, geolog. Landesanstalt), einen prächtigen Schädel von *Ovibos moschatus* (meine Privatsammlung), Reste von *Equus*, mittelgroße und kleine Form, *Bison priscus* (vom Menschen gespaltener *Metatarsus*), *Elephas primigenius.* Von größtem Interesse ist der Fund eines vollständigen Skeletts eines *kleinen Wildpferdes*, das ich in einer ganz jungen Stufe der Niederterrasse in ca. 7 m über der Dornbach bei Weinheim zusammen mit *Zieselresten* ausgrub. Es dürfte dem Niveau der oberen Nagerschicht unserer Jurahöhlen (Schweizersbild, Sirgenstein) entsprechen.

---

[1]) H. HAHNE und E. WÜST (loc. cit.). Die palaeolithischen Fundstellen und Funde der Gegend von Weimar.

E. WÜST. Das Vorkommen von Rhinoceros Merkii Jag. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf bei Weimar und seine Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters. Zentralblatt für Mineralogie etc. 1909. 1. S. 23–25.

Dr. Ewald Schütze

† 17. April 1908.

Am Karfreitag vorigen Jahres verschied nach langem Leiden Dr. EWALD SCHÜTZE, Kustos und Assistent am Kgl. Naturalien-Kabinet in Stuttgart, in der Blüte seines Lebens, nur 35 Jahre alt, und mit ihm verloren wir nicht nur einen liebenswürdigen, stets hilfsbereiten Freund und Kollegen, sondern auch einen unermüdlichen, von seltenem Fleiße beseelten Forscher.

In Remkersleben bei Magdeburg als Sohn eines Gutsbesitzers am 9. Oktober 1873 geboren, zeigte er schon sehr frühe eine ausgesprochene Neigung zu den Naturwissenschaften, und seine Lehrer auf der Guericke-Schule in Magdeburg wissen besonders seine Strebsamkeit in diesen Fächern zu rühmen. Seine Studienzeit verbrachte er in Jena, wo er auch mit einer Arbeit über die tektonischen Störungen der Trias bei Eckartsberga, Sulza und Camburg[1]) promovierte. Als Assistent von LIEBISCH in Göttingen und Schüler von KÖNEN hatte er Gelegenheit, sich noch weiter auszubilden.

Mit Recht wurde mir deshalb SCHÜTZE von allen seinen Lehrern auf das wärmste empfohlen, als ich 1900 nach einem Assistenten für das Stuttgarter Museum suchte und ich habe die Wahl desselben nie zu bereuen gehabt. Seine angeborene Liebenswürdigkeit und Ruhe, verbunden mit wissenschaftlicher Selbständigkeit, unermüdlichem Eifer und Gewissenhaftigkeit machten ihn in seltener Weise für seinen Posten geeignet, so daß ich auch bei monatelanger Abwesenheit auf Reisen ihm unbesorgt den ganzen Betrieb unseres Museums übertragen konnte, in welchen er sich nach kurzer Zeit eingearbeitet hatte. Schon 1 Jahr nach seinem Eintritt in Stuttgart gründete er sich ein eigenes Heim mit einer Tochter seiner Heimat, mit der er bis zu seinem Tode ein glückliches Familienleben führte. Der Ehe entsproß ein Knabe, während ein zweites Kind leider in frühester Jugend verstarb.

In den ersten Jahren seiner Stuttgarter Tätigkeit zeigte Schütze noch die ganze Zähigkeit und Ausdauer einer jugendlichen Natur, die sich jeder körperlichen und geistigen Anstrengung auf Exkursionen und bei Ausgrabungen gewachsen fühlte, aber schon im Frühjahr 1904 warf ihn eine schwere Lungen- und Rippenfellentzündung auf das Krankenlager, von dem er sich nie mehr richtig erholte, denn sein wohl schon früher zur Schwindsucht veranlagter Körper verfiel nun dieser stetig fortschreitenden Krankheit, welcher er am 17. April 1908 nach 4jährigem Siechtum erlag.

Wenn wir daran denken, daß SCHÜTZE seit seinem Eintritt in die wissenschaftliche Tätigkeit nur die kurze Zeit von 4 Jahren sich im Vollbesitz seiner Gesundheit fühlte, so staunen wir über die Menge seiner Untersuchungen und Arbeiten, welche neben seiner immerhin anstrengenden und zeitraubenden Berufstätigkeit im Naturalien-Kabinett entstanden. Zunächst gab ihm das reiche Material unserer vaterländischen Sammlung Gelegenheit zu verschiedenfachen palaeontologischen Untersuchungen, unter

[1]) Jahrbuch d. Kgl. Preuß. geolog. Landesanst. für 1898, p. 65 ff.

welchen neben einigen kürzeren Mitteilungen zunächst diejenige über die triassischen Koniferengattungen Plagiophyllum, Voltzia und Widdringtonites[1]) und über einige Glyphea-Arten aus dem schwäbischen Jura[2]) genannt sein mögen. Die Neuordnung und Aufstellung des oberschwäbischen Tertiäres in unserer Sammlung legte ihm den Gedanken einer kritischen Durcharbeitung des schwäbischen Tertiäres und seiner Fauna nahe, und trotz seiner damals schon geschwächten Gesundheit machte er sich mit größtem Eifer an diese umfangreiche Arbeit, die ihm leider zu vollenden nicht mehr beschieden war. Nur der I. Teil der Fauna der schwäbischen Meeresmolasse mit den Spongien und Echinodermen[3]) sowie einige kleinere paläontologische Notizen[4]) sind noch als Früchte dieser Studien erschienen.

Das Schwergewicht der Tätigkeit von SCHÜTZE lag jedoch auf dem Gebiete der Literaturstudien und zwar speziell in dem Sammeln und Zusammenstellen der einschlägigen Literatur. Im Anschluß an das große Literaturverzeichnis von H. ECK, und gewissermaßen als Fortsetzung desselben erschienen von 1901 bis 1905 als Beilagen zu den Württ. naturw. Jahresheften die Literatur-Verzeichnisse für Württemberg, Hohenzollern und die angrenzenden Gebiete, welche in der 5. Beilage durch ein Personen- und Sachregister über diese Jahrgänge vervollständigt sind. Auch für das ECK'sche Literaturwerk hat er noch mit Aufbietung seiner letzten Kräfte das für die Benützung so wichtige Personen-, Orts- und Sachregister gefertigt und es ist zu hoffen, daß dieses bald in den Mitteilungen der Großh. Badischen geolog. Landesanstalt zur Veröffentlichung gelangt. Die Fühlung mit der Geologie seiner Heimat hat SCHÜTZE nie verloren und auch hier betätigte er sich praktisch durch die Zusammenstellungen der Literatur.[5])

Welcher Wert in diesen für uns so unerläßlichen und zeitsparenden Arbeiten liegt, weiß ja jeder zu schätzen, der in der Arbeit drinnen ist, und wir alle sind für diese überaus fleißigen und scheinbar undankbaren Bücherstudien unserm Kollegen von Herzen dankbar. Auch wer SCHÜTZE persönlich nicht gekannt hat, wird ihm schon deshalb ein dankbares Andenken bewahren, ganz besonders aber diejenigen, welche mit ihm auf unseren Versammlungen, die er stets, wenn irgend möglich, besuchte, oder sonstwie in nähere Berührung kamen, und in ihm einen liebenswürdigen und stets hilfsbereiten Freund und Kollegen gefunden haben. Einen letzten Gruß diesem unermüdlichen fleißigen Mitarbeiter, der so früh von uns hat scheiden müssen.

E. FRAAS.

---

[1]) Württ. naturw. Jahresh. 1901, Bd. 57, S. 240 ff.

[2]) Württ. naturw. Jahresh. 1907, Bd. 63, S. 341 ff.

[3]) Württ. naturw. Jahresh. 1904, Bd. 60, S. 147.

[4]) Nerita costellata Münst. eine Schnecke der schwäb. Meeresmolasse. Zentralbl. f. Mineralogie etc. 1905 S. 720.

Die Meeresmolasse im Oberschwaben, Württ. naturw. Jahresh. 1903 Bd. 59 S. L.V.

Bohrende und schmarotzende Fossilien der schwäbischen Meeresmolasse. Sitzungsb. d. Oberrh. geol. Ver. 1906; Zeitschr. f. Mineral. etc. I. Jahrg. Nr. 11 1906.

Alttertiäre Land- und Süßwasserfossilien im Ries (in BRANCA u. E. FRAAS) Abhandlg. d. K. pr. Akademie d. Wissensch. 1907, dasselbe im Auszug in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 59, 1907 Nr. 8,

Führer durch die städtische Sammlung der Stadt Biberach (Sammlung PROBST) 1907.

[5]) Die Entwicklung der geol. Forschung im Magdeburg-Halberstädtischen. Jahresb. d. naturw. Ver. zu Magdeburg für 1898–1900.

Die geolog. und mineralog. Literatur des nördl. Harzvorlandes.

I. Abt. 1900–1901, II. Abt. 1902–1903, ib. 1902 und 1904.

Über zwei neue Odenwaldkarten

von G. KLEMM in Darmstadt.

In letzter Zeit hat die Gr. Hess. geologische Landesanstalt zwei neue Odenwaldkarten im Maßstabe 1 : 100000 herausgegeben, die von der A. BERGSTRÄSSER'schen Buchhandlung in Darmstadt zum Preise von je 2 Mark bezogen werden können. Die eine ist eine durch Reduktion der betreffenden Meßtischblätter erhaltene und mit Höhenlinien von 20 m (in flachem Gelände von 5 m) versehene, in 3 Farben gedruckte topographische Karte, die als Exkursionskarte und als Grundlage für eine in Bearbeitung begriffene geologische Übersichtskarte dienen soll. Die zweite ist eine Höhenstufenkarte, bei der folgende Stufen unterschieden wurden:

1.	0–115 m	6.	300–400 „
2.	115–150 „	7.	400–500 „
3.	150–200 „	8.	500–660 „
4.	200–250 „	9.	über 600 „
5.	250–300 „		

Die nicht ganz gleichförmige Begrenzung der Stufen wurde deshalb gewählt, um gewisse Züge der Oberflächengestaltuug des Gebirges und seines Vorlandes hervorzuheben. So umfaßt die unterste Stufe die Rheinebene und einen Teil der Mainebene, die zweite aber am Westrande des Gebirges die „Bergsträßer Diluvialterrasse", am Nordrande der Odenwaldausläufer aber die Hauptverbreitungsgebiete der diluvialen und tertiären Ablagerungen. Die Stufen 3—5 wurden nur 50 m hoch genommen, um in den nördlichen Ausläufern des Odenwaldes die Terraingliederung besser zum Ausdruck zu bringen. Es hebt sich so besonders das Gebiet des Rotliegenden, das sich nördlich der Linie Darmstadt-Reinheim erstreckt, deutlich vom krystallinen Odenwald ab. In letzterem treten auf der Höhenstufenkarte die einzelnen Berggruppen und die sie trennenden, z. T. als tektonische Einheiten aufzufassenden Senken, besonders die Weschnitzsenke, deutlich hervor. Ein Versuch, den Odenwald in eine Anzahl von Berggruppen zu teilen unter gleichzeitiger Berücksichtigung des geologischen Baues und der Oberflächenformen wird im nächsten Heft (No. 29) des Notizblattes des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt in Darmstadt mitgeteilt werden.

Überschiebungen und Aufpressungen im Jura bei Donauwörth.

Von C. REGELMANN (Stuttgart).

Mit einer Karte und 10 Figuren.

Inhaltsübersicht.

		Seite
I.	Einleitung, Literaturangaben und Überblick	43—46
II.	Beobachtungen am Donautalrand	46—49
III.	Der Lochbach bei Zirgesheim	49
IV.	Aufpressungen unterhalb der Oldenau	49—51
V.	Beobachtungen im Wörnitztal	51—55
VI.	Der Michelsberg bei Dischingen (Württ.) und seine Umgebung	55—57
VII.	Aufpressungen von Grundgebirge und liparitische Tuffschlöte am Nordrande des Vorries	57—59
VIII.	Die Aufschlüsse der Bahnlinie Donauwörth—Treuchtlingen	59—62
IX.	Ein Abschiedswort an das „Vindelizische Gebirge"	62—63
X.	Zusammenfassung	63

I. Einleitung, Literaturangaben und Überblick.

Donauwörth, die freundliche Stadt mit den hochragenden weißen Kirch- und Klostertürmen liegt recht malerisch am Einfluß der Wörnitz in die Donau (Wasserspiegel 398 m über dem Meere). Gerade an der Wörnitz liegt nun eine wichtige Strukturscheide im jurassischen Schichtenbau. Sie zieht in der Richtung Donauwörth—Harburg—Öttingen **(N. 19° W.)** und trennt die Schwäbische Alb vom Frankenjura. Bei Donauwörth nimmt auch der Rand des Jura plötzlich eine andere Richtung an, die von da ab ostwärts, dem alpinen System (N. 90° O.) parallel gestellt ist, während der Zug der Schwäbischen Alb der varistischen Leitlinie (N. 55° O.) folgt. Überdies wirkt hier machtvoll herein noch ein drittes Gebirgssystem: das hercynische (N. 51° W.). Diese weitere Strukturlinie verläuft parallel zum Rande des kristallinen Gebirges im Osten (Böhmisches Massiv; genauer: Bayrischer Wald, Böhmerwald und Fichtelgebirge). Dieser Richtlinie mußte sich das nördliche Gebiet der fränkischen Alb anbequemen. Eingekeilt — in drangvoll fürchterlicher Enge — zwischen die emporstrebenden Grundgebirgskerne im Westen, Osten und Süden, hat die Juratafel im **„Vorries"** — **durch die gebirgsbildenden Kräfte** der Tertiär- und Quartärperiode — gewaltsame, tiefgreifende Zertrümmerungen, Überschiebungen und Aufpressungen erlitten. Bei Donauwörth liegt — ganz wie im Ries — ein **Druckzentrum** der Gebirgsbildung vor.

Diese Anschauung drängte sich mir — für das Ries — schon früher auf und zwar beim Studium der Erdbebenbeobachtungen. Dort fand ich als besonders wichtig den Zusammenhang des Rieses mit einem der lebhaftesten alpinen Herde unserer Tage mit **Innsbruck.** Die Linie

Innsbruck—Augsburg—Donauwörth—Öttingen (N. 19° W.)[1]) bezeichnete ich nicht nur als Strukturscheide für das alpine Vorland, sondern geradezu als „Herdlinie". (Erdbebenherde und Herdlinien in Südwest-Deutschland. Jahreshefte des Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jg. 1907. S. 154.) — Das Zurückweichen des Jurarandes von der Linie Ulm—Neuburg beträgt 11 km. Um denselben Betrag springt bei Telfs, westlich von Innsbruck der alpine Zentralkern nach Norden vor. Wir erkennen darin einen Zusammenhang, d. h. ein gewaltsames alpines Vorrücken auf und zwischen den Stoßlinien Telfs—Dischingen und Innsbruck—Harburg, das die Juratafel zerbrach, überschob und aufpreßte. —

Auf der vorjährigen Versammlung unseres Vereins zu Ulm konnte ich nachweisen, daß der von C. W. von GÜMBEL im Jahre 1858 in die Literatur eingeführte **Abbruch der Juratafel** am Donautalrand — wenigstens bei Ulm — nicht vorhanden ist. Die Anschauung GÜMBELS stand aber 50 volle Jahre fest und hatte allgemeine Geltung. — Als daher mein Vortrag zu Ende war, war es nicht verwunderlich, daß ich — von Herrn Professor ROTHPLETZ — eingeladen wurde, einmal nach Donauwörth zu kommen, dort könne ich den betr. „Abbruch" augenfällig sehen. Da mir Herr Kommerzienrat O. MEY gleichzeitig ein feines Geologenquartier (in Bäumenheim bei Donauwörth) anbot, so zögerte ich nicht (im September v. J.) das Vorries in Augenschein zu nehmen. Das Studium der Literatur ließ mich große Dinge erwarten, die Natur aber überbot durch die erstaunliche Kraft und das Ausmaß der Erscheinungen alle Erwartungen weit. Die Exkursionen — teilweise liebenswürdig geführt von Herrn O. MEY — waren ein wahrer Genuß, und gewährten allerlei lehrreiche Einblicke.

Zur Orientierung dienten mir folgende Karten und Schriften:

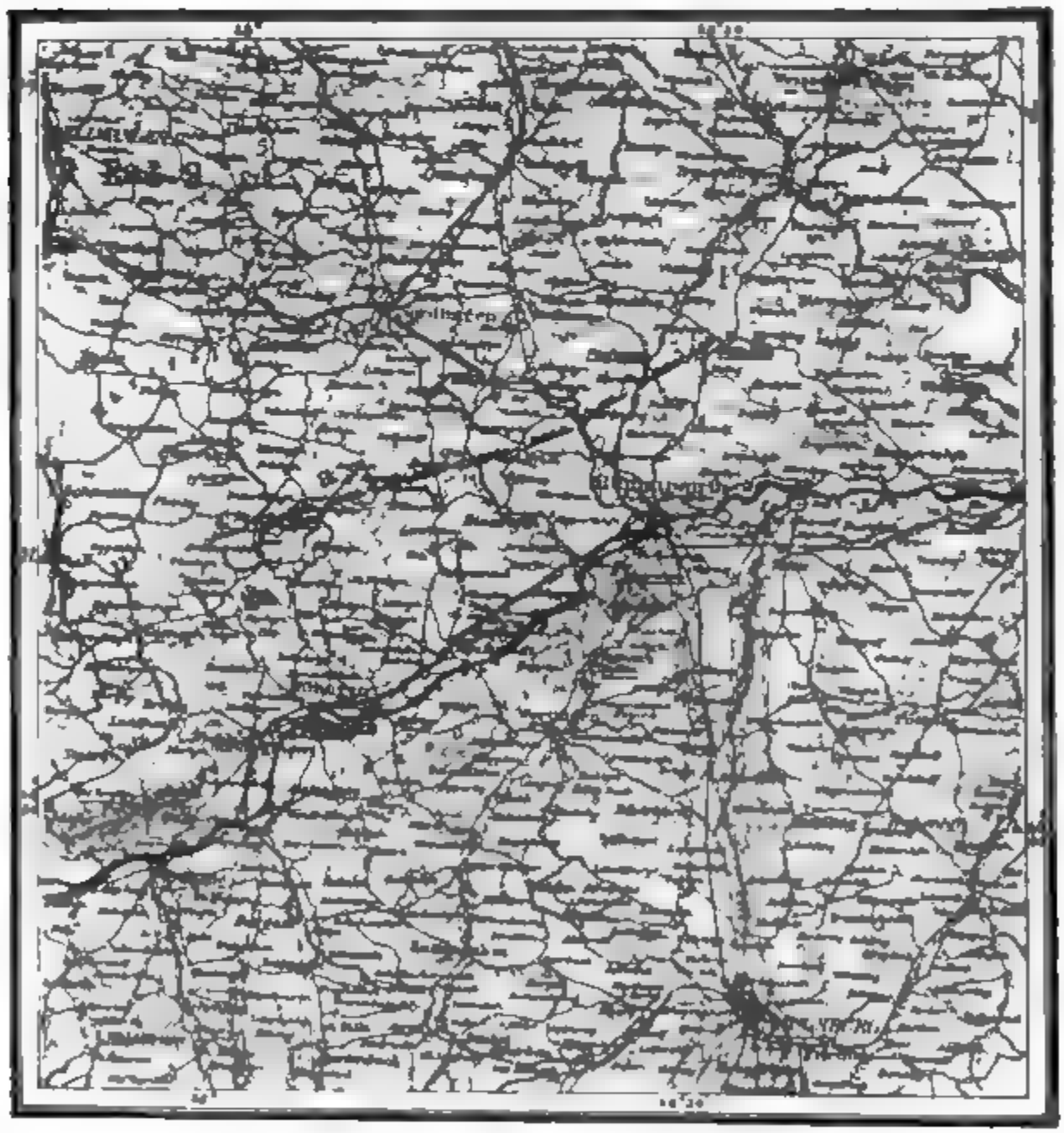
1. v. GÜMBEL, C. W.: Geognostische Karte des Königreichs Bayern, 1:100000. Blätter XV. Ingolstadt und XVI. Nördlingen. Mit Erläuterungen. Kassel. 1889.
2. v. GÜMBEL, C. W.: Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb. Mit einer geol. Übersichtskarte in 1:500000. Kassel. 1891.
3. KOKEN, E.: Geologische Studien im Fränkischen Ries. (Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Paläont. Beilage-Bd. XII. S. 477—534. Stuttgart, 1899, und Beilage-Bd. XV, S. 422—472. Stuttgart, 1902.)
4. v. BRANCO und E. FRAAS: Das vulkanische Ries bei Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. (Abh. d. Kgl. Preuß. Akademie d. Wiss. zu Berlin vom Jahre 1901. Berlin. 1901.)
5. v. BRANCO, W.: Das vulkanische Vorries und seine Beziehungen zum vulkanischen Riese bei Nördlingen. Berlin. 1903.
6. v. AMMON, L.: Die Bahnaufschlüsse bei Fünfstetten am Ries und an anderen Punkten der Donauwörth-Treuchtlinger Linie. Bayr. Geogn. Jahreshefte 1903. S. 145—184.
7. v. KNEBEL, W.: Studien über die vulkanischen Phänomene im Nördlinger Ries. Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. 55. Jahrg. 1903. (Das Tertiärprofil von Dischingen.)
8. v. KNEBEL, W.: Weitere geologische Beobachtungen am vulkanischen Ries bei Nördlingen. Mit einer Karte der vulkanischen Explosionserscheinungen im Vorries. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. 55. Jahrg. 1903.)
9. v. AMMON, L.: Erläuternde Bemerkungen zum geologischen Übersichtskärtchen der Gegend von Weltenburg und Neustadt a. D. (Bericht des naturw. Vereins Regensburg. Heft X. Jahrg. 1903/04. Regensburg. 1906.)
10. ZENETTI, P.: Der geologische Aufbau des bayerischen Nordschwabens. Mit einer geol. Übersichtskarte 1:300000. Augsburg. 1904.
11. v. AMMON, L.: Die Scheuerfläche von Weilheim in Schwaben. Ein Beitrag zur Riesgeologie. Geogn. Jahresh. 1905. München. 1907.
12. v. BRANCA, W., E. FRAAS und W. SCHÜTZE: Die Lagerungsverhältnisse Bunter Breccie an der Bahnlinie Donauwörth—Treuchtlingen und ihre Bedeutung für das Riesproblem. Berlin. 1907.

[1]) Alle Angaben über das „Streichen" sind reduziert auf den wahren (astronomischen) Meridian.

Meine Untersuchungen beschränken sich auf das sog. **Vorries**; d. h. auf die Gegend zwischen den Linien: Lauingen—Donauwörth—Zirgesheim im Süden und Dischingen—Amerdingen—Harburg—Monheim im Norden.

Zum Zwecke leichterer Verständigung fügen wir hier eine **Übersichtskarte** des fraglichen Gebietes ein. Es ist das eine Verkleinerung aus der vortrefflichen VOGEL'schen Karte des Deutschen Reiches in 1:500000, welche bekanntlich auch unserer tektonischen Vereinskarte zu Grunde liegt. Für die nur ausnahmsweise gewährte gütige Genehmigung der Reproduktion sagen wir dem Verlage von Justus PERTHES in Gotha ganz besonders warmen Dank! —

Donauwörth und Umgebung.



Maßstab 1:800000 der natürlichen Länge

Die Nordstirn der Überschiebung im **Vorries** ist in dieser Karte durch Zacken angedeutet worden. Sie verläuft auf der Linie Dischingen—Harburg—Monheim.

Der Schwäbische Jura senkt sich ostwärts — gegen die Wörnitz hin — am Donautalrand so tief ein, daß die letzten Epsilonfelsen des Weißen Jura, westlich von Donauwörth, nur etwa 6 m über den Wasserspiegel sich erheben; also nur etwa auf 404 m N. N. stehen. Dagegen erscheint die Juratafel der Fränkischen Alb als eine stattliche Bergplatte, die sich in dem blutgetränkten „Schellenberg" (496 m) bei Donauwörth gegen 100 m über die Donauebene erhebt. Das leicht gewellte Hochgelände steigt sanft gegen Norden an. Die schwäbische Alb erreicht westwärts von Harburg 576 m, der Frankenjura bei Monheim 549 m und 559 m Meereshöhe. Vergebens sucht man auf diesen fruchtreichen Hochflächen einen Einblick in den Schichtenbau zu gewinnen; ein dicker Mantel von Lehm verdeckt weithin das Felsgerüste. Dagegen bietet der Donautalrand die nötigen Aufschlüsse, welche im malerischen Felsentale der Wörnitz und neuerdings durch den Bahnbau der Linie Donauwörth—Treuchtlingen sehr wichtige Ergänzungen gefunden haben.

II. Beobachtungen am Donautalrand.

Unabsehbar breitet sich südlich von der Stadt Donauwörth die weite Donauebene und das flache Molasseland des bayerischen Oberschwabens aus. Die Stadt selbst (418 m) ruht aber noch recht solid auf den Felsenköpfen des jurassischen Massenkalks, die sich hier indessen nur noch etwa 20 m über den Donauspiegel erheben.

Zwischen Donauwörth und Zirgesheim bietet die gegen 100 m ansteigende, aber sehr flach gegen die Donau abfallende Bergwand, bemerkenswerte Verhältnisse. An der Halde des Schellenbergs heben sich als knochige Rippen 5 Züge von Marmor- und plumpem Felsenkalk (Weiß-Jura Epsilon) heraus, welche als Wälle der Richtung des größten Gefälles folgen (mit etwa 1 : 15). Die flachen zwischenliegenden Mulden bestehen aus „Wickeln" der sog. „Albüberdeckung", welche vom Hochplateau über die ganze Halde hinabziehen bis zum Talgrund. Es sind das tertiäre und quartäre Tone und Sande (dabei in allen Höhenlagen[1]) auch mittelmiocäne Meeressande mit Ostrea crassissima). Dadurch entstanden zwischen den nordwärts ziehenden Felsenwällen des Donautalrandes sanft eingemuldete saftige Wiesenstreifen, welche am Gehänge herabziehen und den tonigen Untergrund verraten. — So sieht aber ein Bruchrand der Juratafel unmöglich aus. Dagegen erhält man den deutlichen Eindruck eines Zusammenschubs der harten Felsenkalke von **Osten** her, der jedenfalls postmittelmiocän sein muß. Auch hier, wie bei Ulm täuscht der Donautalrand, er ist auch hier kein reiner Jurarand. Die Höcker der Jurafelsen ziehen sich nämlich nicht hinauf bis zur Höhe des Schellenbergplateaus, sondern nur etwa bis an den „Schellenberghof" (464 m). Das Plateau erreicht aber 496 m, und hier herrscht weithin der Ackerbau und ist von Felsen keine Spur zu sehen. Die oberen 30 m des Donautalrandes bestehen eben aus tertiären und quartären Schichten und Verwitterungen.

[1]) Im „Donauwörther Forst" 515 m; am „Lochbach" hinter Zirgesheim 420 m; bei Donauwörth 430 m; beim Hofgut „Weinberg" 420 m. Die Meeressande mit Ostrea crassissima sind dabei nirgends als lagerhafte Schichten vorhanden, sondern überall dislociert und eingefaltet. Es sind nur „Wickel" zwischen den verschobenen Felsenkalken des Weißen Jura. Die Darstellung dieser Schichten in den geol. Blättern Nördlingen und Ingolstadt (1:100000) ist nicht zutreffend. (Vergl. hiezu: L. von AMMON; Geognost. Jahreshefte 1903 S. 153 und 154. Anmerkung.)

Ein Felsengrat hebt sich am Donauabhang des Schellenbergs besonders kräftig heraus. Die höchsten Epsilonblöcke erheben sich hier bis 477 m N. N.; unten an der Talstraße nach Zirgesheim — am Bierkeller — hat dieser Felsrücken noch 417 m Meereshöhe. Also sogar auf diesem steilsten Riffe senkt sich die Juraplatte nur mit einem Gefälle von 1:10 zu der stolz dahinziehenden Donau hinab; welche hier im Mittel 77 cbm Wasser per Sekunde abführt. Ein jäher **Abbruch** — ein Bruchrand — der Juraplatte — der Donau entlang — ist das sicher nicht, sondern nur ein Hinabtauchen der Juraschichten unter die Tertiärablagerungen der südbayrischen Hochebene. — Ganz ebenso spricht sich auch L. von AMMON aus (Erläut. z. Übersichtskärtchen der Gegend von Weltenburg und Neustadt a. D. S. 1): „Das dargestellte Gebiet (75 km östlich von Donauwörth) umfaßt den Südrand des Frankenjura in seiner südöstlichen Ecke. Die Juraplatte taucht hier allmählich unter die im Süden oder Osten mächtiger werdenden Tertiärgebilde (Obermiocän) der Hochebene hinab". —

Fig. 1. Der Mangoldstein in Donauwörth.

(Der Marmorfels trug einst die Burg der Edlen von Mangoldstein, welche im Jahre 1148 ausgestorben sind; das Castrum Wöhrt). (Text siehe S. 48.)

Dafür sprechen auch die Lagerungsverhältnisse in dieser Ebene selbst. In Bäumenheim, 5 km südwärts vom Bergfuß bei Donauwörth, ließ Herr Fabrikant O. MEY ein 45 m tiefes Bohrloch niederbringen, um

Trinkwasser zu gewinnen, was auch recht gut gelang. Die Hängebank im Fabrikhof liegt 404 m über dem Meere. Das Bohrgeschäft der Gebrüder JOANNI (Oberhausen bei Augsburg) hat folgende Schichtenreihe festgestellt:

Humus, Torf und Gerölle	9,8 m
Grauer Molassesand	7,0 „
Sehr feiner, staubiger, weißer, mit Ton gemischter Sand .	10,5 „
Glimmerreicher klarer Pfosand	4,8 „
Weiße und braungelbe tonige Feinsande	11,3 „
Gröbere Pfosande (wasserführend) bis vor Ort . .	1,6 „
Total	45,0 m

Die diluviale Bedeckung ist also nur etwa 10 m stark; darunter lagert normal obere Süßwassermolasse (Dinotheriensande und „Flinz"). Die Vergleichung dieser obermiocänen Sande mit solchen aus einem Bohrloch bei Neuburg a. Donau — etwa 30 Kilometer östlich von Donauwörth —, das den Jura tatsächlich erreichte, gab mir die Gewißheit, daß auch bei Bäumenheim der Jura — etwa 100 m tiefer — von dem Bohrer erreicht werden kann. **Der Donauabbruch ist daher auch bei Donauwörth nicht vorhanden.** Bei Neuburg reicht bekanntlich der Jura — sogar über Tag — mehrere Kilometer südwärts über die Donau hinüber.

Bei Donauwörth selbst steht kühn und frei ein 12 m hoher Marmorklotz, der „Mangoldstein", welcher einst die Burg Wöhrt trug. An dieser Stelle, an der einst Maria von Brabant einen tragischen Tod erlitt, kann der Geologe dem Donautalrand, messend, etwas beikommen. Die Klüfte, welche die Felsmasse durchsetzen, streichen in **N. 15° O.** An der Westseite bemerkt man, etwa 2 m über dem Talboden (bei 402 m N. N.) eine mit einer Neigung von 5° gegen West einsinkende polierte und gekritzte **Schubfläche** (Rutschfläche); die Schrammen zeigen die Richtung **N. 11° O.** Der obere Teil des Felsklotzes zeigt „Vergriesung" (Splitterkalk), d. h. er ist in unzählige eckige Brocken zerdrückt worden, welche später wiederum fest verkittet wurden.

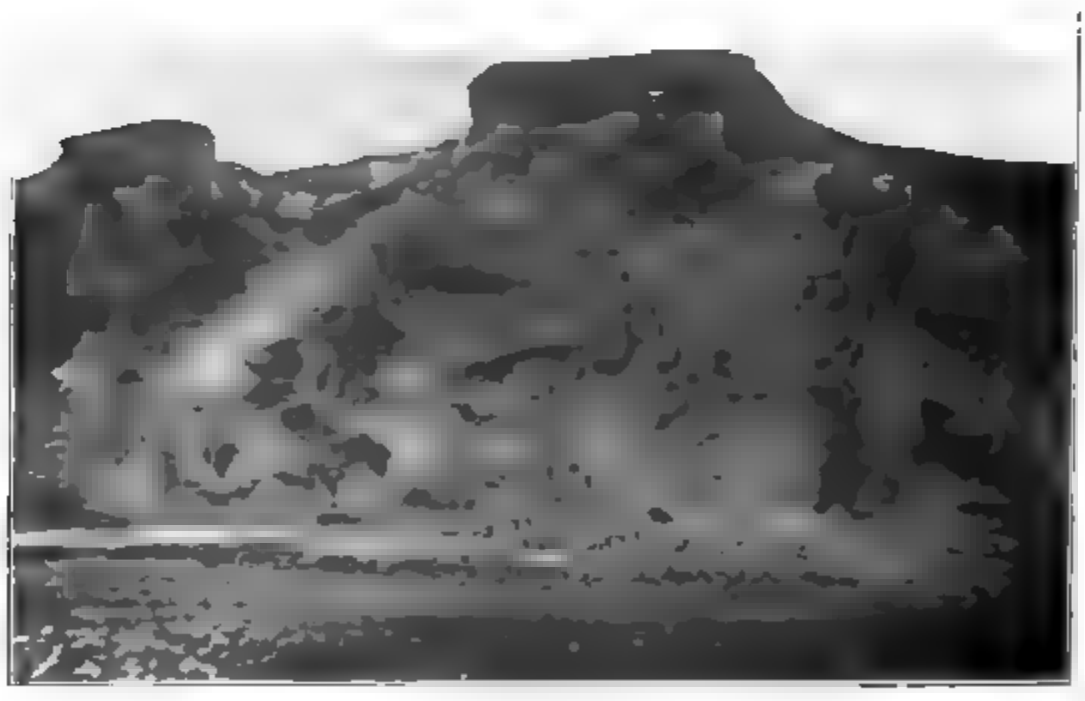


Fig. 2. Der große Steinbruch im Wichtelesberg.
(Nach einer Photographie von Kommerzienrat O. MEY in Bäumenheim.)
(Text hiezu auf S. 49.)

Hinter der Turnhalle in Donauwörth gestattet eine Sandgrube bei 415 m N. N. Einblick in den Donautalrand. Riesige Blöcke stark zerknitterten Felsenkalkes, sog. Breccienkalk (Splitterkalk) des Weißen Jura Epsilon sind eingewickelt in eine tonig sandige Grundmasse; **das ganze ist also eine Schubmasse.**

Prächtigen Einblick in eine wirre Schubmasse jurassischer Massenkalke gewährt der große Steinbruch am „Wichtelesberg", der Südostecke des Schellenberges, nahe bei Zirgesheim. Hier sind nur Epsilonblöcke aufeinander geschoben. Das Hangende des Felsenbuckels (463 m) zeigt vergrieste, aber sehr fest verkittete Massenkalke (Splitterkalke oder Weißjuragries) des Weißen Jura. Der riesige (25 m hohe) Steinbruch ist zur Gewinnung von Straßenbeschotterung in lebhaftem Betrieb. Mächtige unversehrte Marmorblöcke (bis 100 cbm Inhalt) stecken kopfüber in der wirren Grundmasse von feinem Juragries; hier zeigt sich so recht die Gewalt des tangentialen Schubs der Gebirgsbildung. Auf der Steinbruchsohle (431 m) beobachtet man Gleitflächen[1]) (Rutschflächen), auf denen die Überschiebung vor sich ging.

III. Der Lochbach bei Zirgesheim

kann als die Ostgrenze des überschobenen Vorrieses angesehen werden, welche weiterhin nach Monheim hinaufzieht. Wenigstens verzeichnet das geognostische Blatt Ingolstadt ostwärts von dieser Linie weder Breccienkalke noch aufgepreßtes Grundgebirge. Diese Ostgrenze setzt ab, an einer nahezu meridional gerichteten Verwerfung; ostwärts liegt das normal geschichtete „Altmühlgebirge" (Gümbels).

Auf der Ostseite des Lochbachs findet man 2,5 km vom Donautalrand nordwärts - östlich vom „Schüsserhof", in etwa 430 m Meereshöhe einen 6 m hohen Aufschluß von normal gelagerten obermiocänen Sanden mit *Helix sylvana*. Darunter steckt eine prächtige rote **Pisolithbank** von 2 dm Stärke. Das Gestein ist intensiv rot gefärbt und sehr schön als „Erbsenstein" entwickelt, mit nußgroßen Knollen. Das Gestein sieht ganz so aus, wie der Pisolith von Baltringen, der im Württ. Oberschwaben weithin die scharfe Grenzbank bildet zwischen Meeresmolasse und oberer Süßwassermolasse. In der Tat hat Kommerzienrat O. MEY, etwas tiefer im Bache, des öfteren gute Exemplare von *Ostrea crassissima* gefunden.

Die Westgrenze des Vorrieses lege ich auf die Linie Lauingen-Dischingen, weil der „Michelsberg" bei Dischingen ein genaues Spiegelbild des Wichtelesbergs ist. Dort wie hier mächtige Aufhäufungen riesiger Blöcke von Breccienkalk (Splitterkalk) auf festen Felsenkalken. (W. von KNEBEL. Weitere geol. Beob. 1903 S. 33). Die Walzen der Überschiebung, die „Buchberggerölle" sind dort von Meeresmuscheln (Pholaden) kräftig angebohrt. Hiernach muß die Überschiebung erfolgt sein, ehe in Dischingen das Meer brandete; und wird wohl ein **oligocänes** Alter der Überschiebungen festzuhalten sein.

IV. Aufpressungen unterhalb der Oldenau.

Das Blatt Ingolstadt der geol. Karte von Bayern (1:100000) verzeichnet dicht über dem Stadtnamen Donauwörth drei kleine – von Ost

[1]) L. von AMMON hat 6 km weiter nördlich in einem Steinbruch bei Kaisheim (466 m N. N.) ebenfalls eine solche „Gleitfläche" beobachtet. Er traf dort unter den Trümmerschichten eine abgeschliffene, mit starken Schrammen und Furchen versehene Grundfläche des Marmorkalkes. (Bayer. Geogn. Jahreshefte 16. Jg. 1903 S. 154.

nach West sich erstreckende — Komplexe als l, δ', und tmk, sowie ein Fleckchen als Weißen Jura; d. h. hier soll lagern Lias (Posidonienschiefer und Costatenletten); Opalinuston des Braunen Jura; Breccienkalk des Weißen Jura und tertiärer (obermiocärer) Süßwasserkalk mit *Helix sylvana.* — Das erschien mir rätselhaft und ich bat deshalb Herrn O. MEY, diese Stelle mit mir zu besuchen.

Wir fanden am Vorderschellenberg, unterhalb der Oldenau. in dem kleinen Seitentale des Kaibachs — gegenüber der Ziegelhütte des Dorfes Berg, woselbst 4—6 m diluvialer Lehm abgebaut wird — allerdings ganz merkwürdige Verhältnisse. Zunächst zeigte sich das ganze Vorkommen — 1,5 km nordwärts vom Donautalrand — als ein tief liegender Aufschluß; etwa bei 415 m N.N. beginnend. Posidonienschiefer und Opalinustone sind derzeit nicht aufgeschlossen, aber morastige Wiesen beweisen wenigstens einen tonreichen Untergrund. Dagegen ist das ganze Gehänge geradezu gespickt mit einzelnen großen Blöcken des Weißen Massenkalks (Splitterkalk), die da und dort aus der kurz berasten Heide die nackten Köpfe herausstrecken. Die Größe dieser Breccienkalkblöcke wechselt von 1 cbm bis zur Größe eines kleinen Hauses. Eine bei 426 m N.N. eröffnete Grube zeigte uns, daß es sich hier um eine **Schubmasse** handelt. Einige hundert Meter weiter nordwärts gestattet ein Aufschluß den Einblick (bei 429 m N.N.) in eine wirre Masse von lockerem schneeweißem Juragries (Epsilonkalk) und noch 100 m weiter nördlich ist bei 432 m N.N. eine Pfohsandgrube eröffnet. In die stark dislocierten feinen glimmerreichen Pfohsande (Sylvanasande) sind bogenförmige Fetzen von bunten Letten (Keuperletten) eingewürgt. Das ganze Material — Sande und Letten — ist ganz durchspickt mit nuß- bis faustgroßen Brocken weißen Jurakalks. Ein kopfgroßer Block ist in die Richtung **N. 27° W.** gestellt. Bogenförmig eingewickelt ist ferner ein Fetzen brauner Bohnerzletten mit Bohnerzen; daneben finden sich kleine Brocken, welche der Schreibkreide ähneln. — Steigt man am Westhang des Schellenbergs hinauf, so findet man den letzten sehr großen Block weißen Breccienkalks bei 450 m Meereshöhe. Von hier aufwärts fehlt bis auf die aussichtsreiche Südkuppe des Schellenbergs (485 m) jeder Einblick in den inneren Bau. Die sandig lehmige „Albüberdeckung" bildet das ganze Gelände.

Es handelt sich also in der Tiefe unter der Oldenau klar und deutlich um **aufgepreßte** „Trümmerschichten" (bunte Riesbreccie Branco). Als Schmiermittel des postobermiocänen Schubes — ungefähr aus **S. 27° O.** — dienten offenbar die fetten Tonschichten des Keupers, des Lias und des Braunen Jura, welche sich deshalb überall in den Faltenkernen finden. Das gewaltige gebirgsbildende Ereignis, das diesen **alpinen Südschub** veranlaßt hat, dürfte sich in der **pliocänen** Periode ereignet haben; gleichzeitig mit dem Durchriß der Juraplatte entlang der Wörnitzspalte. Damals als im gegenüberliegenden Alpenvorland die Molasse gefaltet wurde und der Aufschub der Flyschkreidezone auf die Molasse erfolgte. Sicherlich bestehen im Vorries enge Beziehungen zu den ostalpinen Deckenschüben; hier zunächst zu der „Lechtalscholle" (Rothpletz). Die Zerschmetterung der Felsenkalke im Vorries dürfte dagegen älter (oligocän) sein und mit dem Aufschub der „Algäuscholle" verschwistert sein. — Ich nehme selbstverständlich ein gewölbeartiges Hinabtauchen der Juratafel ins Muldentiefste an und sehe in den Juraklippen am Feuerstätterkopf die wieder emporstrebende Fortsetzung. Durch das ganze Flyschgebiet läuft dort eine 12 km lange 100 300 m mächtige Zone von oberem Weißen Jura. (Vergl. A. TORNQUIST; die Algäu-Vorarlberger Flyschzone. Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Pal. 1908. S. 65.

Jedenfalls fanden im Druckzentrum Donauwörth — wie in dem analogen Steinheimer Becken **senkrechte Aufpressungen** von Liastonen usw. statt. Der große Donauabbruch Gümbels (Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb. Kassel 1891. S. 3) existiert dagegen sicher nicht. — Eine ähnliche Aufpressungsstelle wie bei der Oldenau scheint unter der Eisenbahnbrücke über die Wörnitz (westl. von Donauwörth) zu liegen, wo Kommerzienrat O. MEY seiner Zeit einen Lias- oder Braunjura-Ammoniten im Aushub der Fundamente fand. —

V. Beobachtungen im Wörnitztal.

Gerne wendet sich der Geologe hinein ins felsige Tal der Wörnitz, wo eine junge Verwerfung den ganzen Gebirgskörper durchrissen hat. Dort findet er gute Aufschlüsse, malerische Felskolosse und besonders bei Harburg herzerquickende landschaftliche Schönheit.

a. Der Hangende Stein bei Felsheim.

(Nahe bei der verlassenen Eisenbahnbrücke über die Wörnitz).

Wir beginnen im Süden, bei Felsheim, woselbst nur 1 km nördlich vom Donautalrand wilde Felsmassen aufeinandergetürmt frei emporstarren. Die Erosion hat hier alles weiche Material entfernt und nur vergrieste und massive Epsilonfelsen sind als riesenhafte Wollsäcke zu einer Gruppe zusammengeschoben, die gleich einer Druse von Bergkrystallen 15 m hoch zum Himmel anfragen.

Fig. 3. Steinbruch im Hangenden Stein bei Felsheim.
(Nach einer phot. Aufnahme von Kommerzienrat O. MEY in Bäumenheim.)

Das Material besteht aus sehr solid verfestigten „Breccienkalken", welche eingewickelt, eingeknetet sind in bunte Tone. Man sieht hier deutlich, daß die Zerschmetterung der Felsenkalke des Weißen Jura älter sein muß (oligocän), als die Blockanhäufung durch Überschiebung (pliocän).

Sucht man die Blockmassen in Reihen zu ordnen, so zeigt der Kompaß etwa **N. 78° O.**; also kam der Druck aus Südsüdost; ist also „alpin". In den Blöcken selbst herrscht die Kluftrichtung N. 42° W. vor; dagegen zeigt die feste Felsenunterlage (ebenfalls Epsilon-Massenkalk) senkrechte Klüfte in **N. 78° O.**

Wenige 100 m östlich davon steht eine ähnliche Felsengruppe der „Felsheimer Buckel". Dort zeigen die Klüfte N. 41° O. Im übrigen ist die Felsmasse gerade so aufgebaut, wie der Hangende Stein. Hier aber tritt ganz deutlich zu Tage, daß bis zur Höhe von 2 m über das alte Bahnplanum (8 m über der Wörnitz), d. h. bis 408 m N. N., fester unzerbrochener Epsilonfels den Unterbau bildet, über den hinweg eine 10 m mächtige **Schubmasse** überschoben wurde, welche aus reinem Breccienkalk (Splitterkalk) besteht. Tone fehlen hier gänzlich.

Von hier aus fließt die Wörnitz plötzlich ostwärts — gegen Donauwörth hin — in schönem, weitem Wiesengrund. Die nördliche Steilhalde, neben der verlassenen Eisenbahn, soll nach der Darstellung im Blatt Nördlingen, der Bayr. geol. Karte, aus mittelmiocäner Meeresmolasse aufgebaut sein. Die groben Meeressande sind stellenweise allerdings vorhanden, aber nicht als Schichte, sondern als eingewickelte Schollen im obermiocänen Pfohsand steckend. Ich selbst fand *Ostrea crassissima Lmck.* nicht, aber Herr Kommerzienrat O. MEY hat die Austern auf den Feldern beim Hofgut „Weinberg" öfters gesammelt und ferner, unweit davon im I. Einschnitt der Treuchtlinger Bahnlinie ganze Lager von *Unio flabellatus Goldf.* gesehen.

Das Wörnitztal ist wesentlich jünger als das Donautal. Es entstand erst durch den pliocänen Durchriß (Verwerfung), wie man auch im Ries bei Öttingen gut beobachten kann. Die Diluvialterrassen sind sodann normal in das junge Tal eingebaut worden.

b. Die Burg bei Ebermergen.

Gegenüber von Ebermergen, an der Straße Donauwörth-Nördlingen, erhebt sich malerisch wiederum ein mächtiges Haufwerk von „Breccienkalken" des oberen Weißen Jura. Es trägt den stolzen Namen „Burg", obgleich von Bauresten nichts mehr zu sehen ist. Dieser Breccienbuckel zeigt senkrecht aufgerichtete Riesenblöcke, welche nicht aus ihrem Verband gerissen sind. In der Mitte zieht sich, als „Orgel", eine Partie zuckerkörnigen Kalkes in die sonst glatten Epsilonkalke herein. (Entstanden durch Druck oder Pneumatolyse?). — Das ganze sieht aus wie eine senkrechte Aufrichtung des ganzen Schichtenkomplexes. Die Massenkalke zeigen Klüfte in N. 180° O; N. 37° O; **N. 73° W.** (Hauptkluft). Der Druck kam also hier teils rein vom Osten; teils aus SO.

c. Die Schubmassen bei Harburg.

Gegenüber vom Bahnhof der malerisch gelegenen Stadt Harburg, mit ihrem reizenden Felsenschloß, findet der Geologe zwei sehr wichtige Aufschlüsse, denn hier liegt das Ende des Vorrieses, das Ende des Südschubs. Ich verdanke ihre Kenntnis dem Herrn O. MEY, der mich zuerst hierher führte.

Auf der linken Talseite der Wörnitz ist an dem Berge „Wollwart" ein großer Steinbruch eröffnet, der demjenigen am Wichtelesberg (Donautalrand) auf ein Haar gleicht. Riesengroße kantige Blöcke der Massenkalke des oberen Weißen Jura bilden mit abgerundeten Gesteinsbrocken und

Fig. 4. Der Steinbruch im Wollwart bei Harburg.
(Nach einer phot. Aufnahme von Kommerzienrat O. MEY in Bäumenheim.)

feinem Juragries (lockerem Splitterkalk) den fabelhaften Wirrwar eines 30 m mächtigen Felsenschubs. Die entblößte Wand im Steinbruch ist über 20 m hoch. Die meisten Blöcke messen etwa 70—80 cm allweg; dazwischen stecken aber Klötze von 100 cbm Inhalt und Massen von handgroßen eckigen Bruchstücken, sowie mehr oder weniger gerundete, geröllartige Gesteinsbrocken. Am Fuß der Talwand — gerade gegenüber der Eisenbahnstation Harburg — stehen dagegen gewachsene d. h. scheinbar im unverschobenen Lager ruhende Epsilonfelsen an, welche 3 m über dem Spiegel

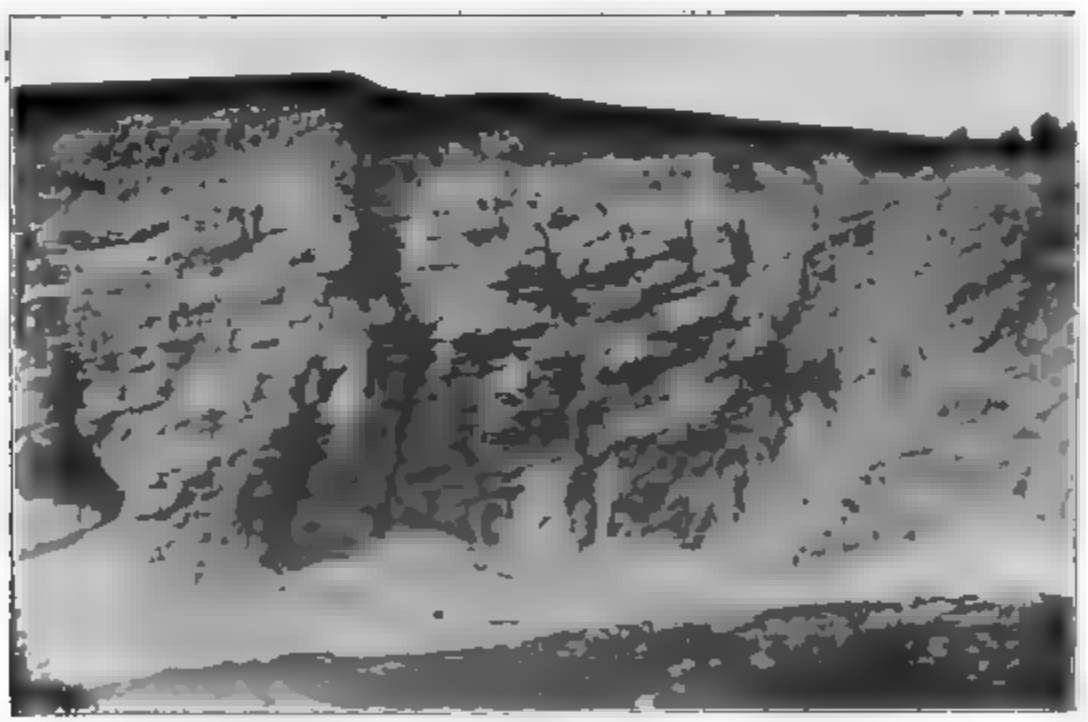


Fig. 5. Der Plattenkalksteinbruch bei Harburg.
(Nach einer phot. Aufnahme von Kommerzienrat O. MEY in Bäumenheim.)
(Text dazu auf S. 54.)

der Wörnitz eine schöne Gleitfläche (geschliffene Rutschfläche) zeigen, die hier etwa 414 m über dem Meere liegt. Auf dieser Fläche bewegte sich die Überschiebung. Die Klüfte streichen in N. 138° O. oder N. 42° W.; die nicht sehr deutlichen Schrammenzüge verlaufen in N. 144° O.; N. 135° O. und N. 121° O.; im Mittel demnach in N. 133° O. oder N. 47° W.; und fallen mit 1:20 gegen Süden ein. Der tangentiale Schub wirkte also aus SO.; so daß also sowohl alpiner Druck, als solcher des Bayrischen Waldes anzunehmen sein wird.

Nur etwa 100 Schritte weiter nördlich treffen wir völlig andere Verhältnisse. Ein dort im Betrieb stehender Steinbruch zeigt eine 7 m hohe schneeweiße Wand wohlgeschichteter Zetaplatten des Weißen Jura. Die Humusdecke ist etwa 0,6 m mächtig, darunter ruht eine Tonschichte von 0,6 m auf der völlig normal gelagerten Schichtenfolge. Diese ist gegen West und Nord geneigt mit etwa 15 Prozent Schichtenfall. Im südlichen Teil des Bruches erscheinen die Schichten grusartig zermalmt und in der hellgrauen Überschiebungsbreccie stecken zahlreiche wohlgerundete **„Buchberggerölle"**. Diese Walzen der Überschiebung sind faust- bis kopfgroß und sehr schön ausgebildet; das Material lieferte der harte feste Epsilonkalk des Weißen Jura. Nordwärts beim Schießhaus von Harburg findet man sodann aufgepreßte Murchinsonäschichten des Braunen Jura aufgelagert.

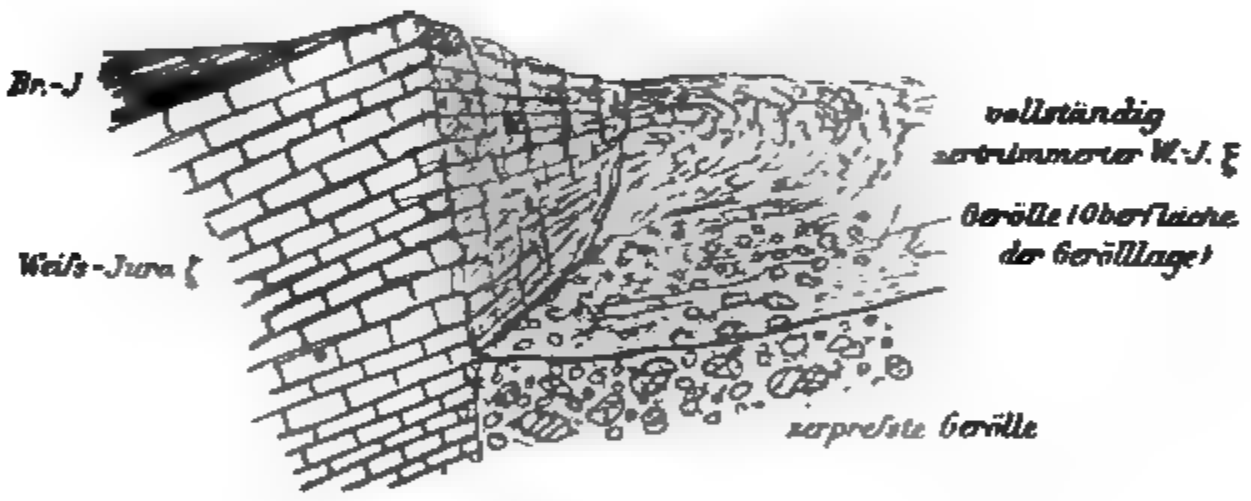


Fig. 6. Der Plattenkalksteinbruch bei Harburg mit den Buchberggeröllen.

(Nach W. v. BRANCO. Das vulkanische Vorries S. 86.)
(Mit gütiger Erlaubnis des Verfassers.)

Wir haben — mit gütiger Erlaubnis des Autors — unserer photographischen Aufnahme der Zetakalkscholle noch die Abbildung v. BRANCO's von derselben Stelle beigefügt, weil sie noch wichtige Angaben in Betreff der Buchberggerölle macht. v. BRANCO sagt (l. c. S. 85): „Wenn man in den Bruch eintritt, so sieht man zur Rechten (gegen Süd) und gerade vor sich, sowie unter den Füßen, eine Ablagerung, die aus zahlreichen rundlichen, zum Teil recht großen Weiß-Jura-Geröllen besteht. Dieselben zeigen in hohem Maße alle Spuren einer gewaltsamen Pressung. Sie sind geglättet, geschrammt, mit Eindrücken versehen und vielfach zerbrochen, manche derselben mehrmals." — Diese Epsilon-Gerölle können unmöglich vom Schub der Zetascholle (von Nord) herrühren, dagegen sind sie vollständig an ihrem Platz an der

Nordstirne der von Südosten her bewegten mächtigen Schubmasse des Wollwarts. — (Eingewalzte Gerölle von Juranagelfluh?)

Von da nordwärts aber — gegen das Ries hin — steht noch ein 5 km breiter Bergwall von ungequetschten Felsenkalken des oberen Weißen Jura mit Berghöhen von 519 m bis 564 m über das Meer sich erhebend. Der Wörnitzdurchbruch Heroldingen—Harburg geht — nach Angabe des Herrn O. MEY — durch eine Juraplatte, welche nicht in Breccienkalk verwandelt ist, sondern eine feste Schranke gegen das Ries bildet. Ein wahres Glück, denn sonst hätte ich die heiklen Fragen der Riesgeologie anschneiden müssen. Das ist nun nicht nötig, ich beschränke mich auf das Vorries, das ich nordwärts durch die mehrfach genannte Linie Dischingen—Harburg—Monheim abgrenze.

VI. Der Michelsberg bei Dischingen (Württ.) und seine Umgebung.

Daß auch im württembergischen Gebiet — in der Umgegend von Dischingen — geologische Verhältnisse herrschen, welche den im Vorstehenden geschilderten vollständig gleichen, ist schon länger bekannt. O. FRAAS (Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Atlasblatt Giengen, Stuttgart 1869) beschreibt die mehr als 60 m mächtige **Schubmasse,** welche die Berge der jungen Pfalz aufbauen (l. c. S. 13), wie folgt: „Der Schutt ist immer scharfkantiges Trümmerwerk, das bald lose kaum noch zusammenhält, bald durch Zemente wieder verkittet ist Eine Regel in diesem Schutt sucht man vergeblich, hier stehen Schichten von weiß Gamma auf dem Kopf, daneben Alpha horizontal, Epsilon nach einer anderen Richtung fallend, als das unmittelbar an der Seite liegende Beta. Sämtliche Schichten sind untereinander geworfen und gerüttelt und dabei bis ins Innerste der oft haushohen Felsmassen hinein zerstört und zerbröckelt, daß man nur mit Staunen vor diesen Schuttmassen steht, ohne begreifen zu können, welche Kraft diese Massen in den Zustand versetzt, in dem sie sich jetzt befinden.“ Noch deutlicher treten uns die überschobenen Gesteinsmassen vor das Auge in folgender trefflicher Schilderung (l. c. S. 14): „Wer Dischingen oder Schloß Taxis besucht, der versäume nicht, die „Griesgrube“ im englischen Park zu sehen (heute verschwunden), aus der die dortigen Weganlagen beschüttet sind. In die Kreuz und Quer liegen dort Epsilonmassen (des Weißen Jura), die ohne Brechwerkzeug, einfach mit der Hacke ausgebeutet werden und beim Hieb mit dem Hammer in klein zerschlagenen Grus (Gries) zerfallen. Dazwischen hinein laufen Striemen gefärbten Juraschuttes, Striemen von Tonen und fetten Sanden, die von Granit oder Diorit herrühren; Süßwasserknauer, die zu weißem Mehl zerfallen; grauer schieferiger Letten, möglicherweise von Opalinustonen herrührend oder von Amaltheentonen. Das Ganze sieht aus wie ein hergewälzter, durchkneteter und zusammengeballter Haufen, zu dem alle möglichen Schichten des Jura einen Beitrag geliefert haben. Am liebsten möchte man an einen Gletscherschub denken, wenn es nicht gar zu ferne läge, in dieser flachen Gegend entfernt vom Hochgebirge - derartige Erscheinungen anzunehmen. Mitten aus dem Breccienschutt heraus erheben sich dann **isolierte Breccienfelsen,** hervorragende Punkte, in alten und neueren Zeiten zu Schlössern und Burgen ausgewählt: Altenberg, Höllberg, Taxis, Katzenstein, Duttenstein, Kuhreisberg, Buhberg, Alteburg, Bergheim.“ — Ich hatte diese Darstellung oft gelesen und auch die Aufschlüsse in der Natur angestaunt, als ich aber (1908) von Donauwörth zurückkam und

schaute sie wieder an, erschienen sie mir in ganz neuem Lichte. Das alles hatte ich ja eben dort allenthalben auch gesehen. Das **ganze Vorries** ordnete sich mir sofort regelrecht zu Überschiebungswalzen und Aufpressungszonen; streichend **N. 23° W.** und **N. 67° O.**

Besonders heimelte mich der rätselvolle Michelsberg bei Dischingen an; er ist ein vollkommenes Spiegelbild vom Wichtelesberg; vom Hangenden Stein; von der Burg bei Ebermergen und vom Wollwart bei Harburg. Gigantische Massen der harten Felsenkalke des oberen Weißen Jura sind als wirres Haufwerk aufeinander getürmt, wie es uns die schönen Aufschlüsse durch die großen Steinbrüche auf der Nord- und Südseite zeigen. Die Epsilonblöcke sind durch und durch gründlich vergriest und machtvoll aufgeschoben. Im Steinbruch der Nordseite bemerkt man eine 4 cm weit klaffende Kluft, welche den Michelsberg in der Richtung **N. 28° W.** durchschneidet. Am Rande bemerkt man aufgeschobene Tertiärsande. Die Aufschubfläche der Massenkalke streicht in **N. 85° O.**; also kam die schiebende Kraft aus **S.** — In dem Aufschluß des großen Südbruchs zeigt das obere riesenhafte Haufwerk starke Vergriesung der aufgeschobenen Blöcke, am Südrand des Berges aber stehen feste **unzerbrochene** Epsilonfelsen mit Gleitflächen (Schubflächen, Scheuerflächen), welche südöstliches Einfallen zeigen. Deutlicher kann sich eine Überschiebung in der Tat nicht mehr zeigen!

Wunderbar und nicht leicht zu erklären sind die Lagerungsverhältnisse der Tertiärschichten rings um den Michelsberg. Berühmt ist ein Profil geworden, das zwischen Michelsberg und dem Mühlberg — südwestlich von Dischingen — vorhanden sein soll. Im September 1908 war dort lediglich kein Aufschluß mehr vorhanden. Nach Lage des Orts aber müssen das Aufschlüsse „in der Schubmasse" gewesen sein. — Die weitgehenden geologischen Schlußfolgerungen, welche auf dieses Profil aufgebaut wurden von GÜMBEL (Geologie von Bayern) und O. FRAAS (Begleitworte. Atlasblatt Giengen S. 13) (Einführung einer oberen Meeresmolasse) und W. von KNEBEL (Studien über die vulkanischen Phänomene im Nördlinger Ries. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 55. Jg. 1903 S. 13) (Konstruktion von Verwerfungen) dürften daher hinfällig sein. Nur das eine Ergebnis wird festzuhalten sein, daß hier Schichten der mittelmiocänen Meeresmolasse noch ziemlich ungestört zu lagern scheinen. Griesfelsen sind von den Pholaden des Tertiärmeers angebohrt worden; also ist die Vergriesung älter als mittelmiocän; auch der Aufschub war vollendet, denn in den Bänken des Muschelsandsteins bei der Kleemeisterei (nordwestlich von Dischingen) sieht man eine Menge **angebohrter Buchberggerölle** im normalen Schichtenverband.[1])

Es lagern von oben nach unten:

Humus und Grimmelfinger Glassande	0,6 m
Faust- bis kopfgroße wohlgerundete **Gerölle** von festem Epsilonkalk des Weißen Jura, eingebettet in groben Sand, teilweise völlig zernagt von den Bohrlöchern der Pholaden (Juranagelfluh?) (Buchberggerölle?)	1,2 „
Feiner Bausand mit Ostrea crassissima	1,6 „

Der nördliche Teil des „Wasserberges" bei Dischingen besteht aus einer wirren Schubmasse von gesunden (nicht vergriesten) Epsilonblöcken.

[1]) Ich möchte ausdrücklich die Frage offen lassen, ob nicht vielleicht bei Dischingen und Harburg Reste einer Ablagerung von **Juranagelfluh** überschoben sind. Die Gerölle sind nämlich viel schöner gerundet und auch größer, als ich sie vom Buchberg kenne.

Weiterhin zeigen sich auch die Krebsscheerenplatten des oberen Weißen Jura in Form einer Schubmasse oder vielleicht besser als Widerlager des Südschubes.

VII. Aufpressungen von Grundgebirge und liparitische Tuffschlöte am Nordrande des Vorries.

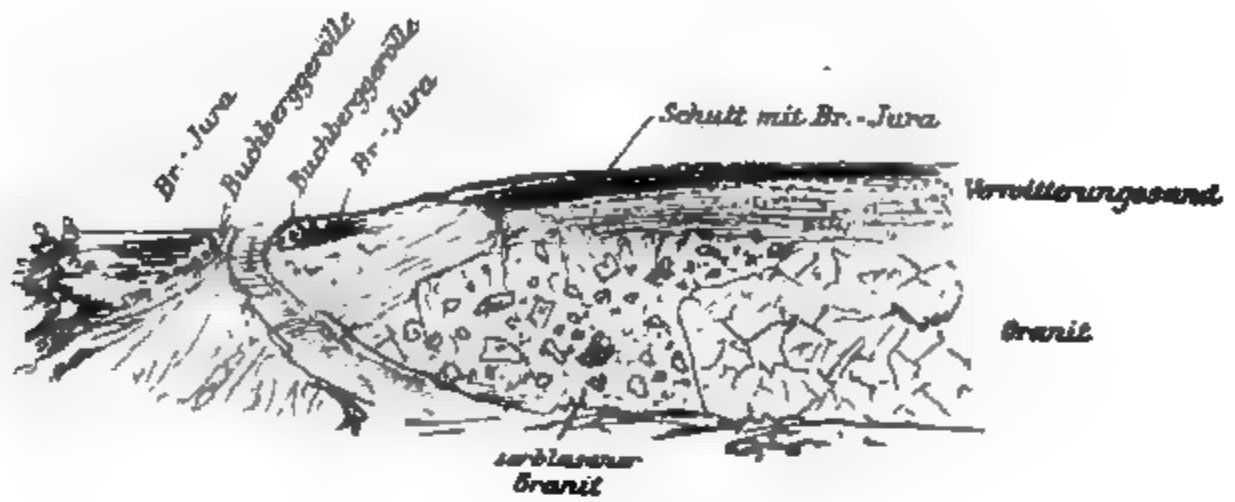
Der Nordrand des Vorrieses ist ausgezeichnet durch eine Reihe von granitischen Explosionspunkten, Lipariterfüllten Tuffschlöten und Aufpressungen der Juratone, welche in ihrer Axe der Linie: Dischingen-Amerdingen--Harburg--Monheim folgen (**N. 67° O.**); also senkrecht auf das Streichen des Südostschubes angeordnet sind.

Bei der Zöschinger Mühle (südwestlich von Dischingen) entdeckte neuerdings Herr C. MENGELE (Dillingen) eine aufgepreßte Scholle von Braunem Jura; Es sind Giganteustone aus der Deltastufe; Belemnites giganteus wurde gefunden.

Bei Osterhofen und Eglingen (525 m N. N.) stecken drei liparitische Tuffschlöte in der Schubmasse. Der „Pseudoliparittuff" enthält zahlreiche Einstreulinge von vulkanischen Gläsern und blasigen Flugschlacken und gefritteten Grundgebirgsgesteinen von vorwiegend dioritischer oder granitischer Zusammensetzung. (Vergl. K. ENDRISS; Berichte über die Vers. d. Oberrhein. geol. Vereins zu Nördlingen. Stuttgart. 1903. S. 21). Begrenzt wird dieser vulkanische Tuff teils von (anstehendem?) Braunjura, teils von „Bunter Schuttmasse" und Weißem Breccienkalk mit „Buchberggeröllen." --

Im romantischen „oberen Kesseltal", der landschaftlich schönsten Gegend im Vorries, deutet schon der vielverschlungene Lauf des Flusses (Kessel) auf ganz besondere tektonische Vorgänge. -- „An verschiedenen Stellen, namentlich bei Amerdingen, Aufhausen, Oberringingen, Mauren liegen mächtige Massen von Trachyttuff (Liparittuff), also vulkanische Auswurfsprodukte, die nachträglich zu einem sehr festen Gestein erhärteten. Ferner findet man an zahlreichen Punkten gewöhnlich sehr eng umschriebene Aufbrüche völlig zerrütteten oder zerdrückten Granits." — „Die liparitischen Tuffe sind das Resultat von Eruptionen, die denen im Riesgebiet beim Heerhof und bei der Altenbürg an die Seite zu stellen sind. Lava floß auch im Vorries nicht, es wurden nur lose Auswürflinge in die Luft geblasen, die zur Erde niedergefallen, hernach unter dem Einfluß des atmosphärischen Wassers die festen Tuffe lieferten. Allerdings sind die Tuffmassen des Vorrieses sehr viel bedeutender als diejenigen des Rieses. Trotzdem gilt auch für sie, daß die vulkanische Eruptionskraft nicht voll zur Geltung kam, daß also auch hier die vulkanische Erscheinungsweise auf einem embryonalen Stadium -- wie bei Urach -- stehen blieb." (P. ZENETTI; Der geologische Aufbau des bayrischen Nord-Schwabens. Augsburg 1904. S. 104 u. 105). — Von vulkanischen Bergformen, Kratern und dergl. ist weit und breit keine Spur zu sehen. Die vulkanischen Tuffe setzen einfach in unbekannte Tiefen hinab und sind rings umschlossen von einem Walle zerschmetterter Breccienkalke (Weißjuragries oder Splitterkalk), welcher wohl als Schubmasse aufzufassen ist. Das Material der verfestigten Tuffe ist als wertvoller Baustein sehr gesucht und wird bis nach München verfrachtet. Außerdem werden feuerfeste Steine sog. „Backofensteine" hergestellt und das lockere Aschenmaterial ist als „Traß" sehr geschätzt. Zur Erschließung dieser volkswirtschaftlichen Werte wird derzeit eine Bahn gebaut (die Kesseltalbahn), welche bei Erlingshofen an die Linie Ulm-- Donauwörth Anschluß erhält.

Von größtem Interesse ist weiterhin die Tatsache, daß am Nordrande des Vorrieses auch Fetzen vom Grundgebirge aufgepreßt und aufgeblasen worden sind.



Sandgrube von Stillnau.

Fig. 7. Aufgepreßte Granitscholle in der Sandgrube bei Stillnau.

(Mitten im Weißen Jura.)

(Nach W. v. BRANCO. Das vulkanische Vorries. S. 60.)

Bei **Stillnau** hat v. BRANCO in der Sandgrube eine mürbe Granitscholle beobachtet im Verein mit tonigen, schmierigen Massen des Braunen Jura oder des Keupers. Wir geben oben (in Figur 7) mit seiner freundlichen Erlaubnis den Anblick wieder, der sich dort darbot. Trotz ihrer Ausdehnung ist aber auch diese Scholle ein Produkt der Explosion und kein von unten aufragender Pfeiler einer nach abwärts sich ausbreitenden größeren archäischen Masse. Das zeigte sich deutlich im Einschnitt von Weilheim, wo eine ähnliche Scholle gänzlich ausgeräumt wurde (L. v. AMMON l. c. S. 155). Die Scholle ist durch Überschiebung an ihre heutige Stelle gekommen, wie die Buchberggerölle klar beweisen.

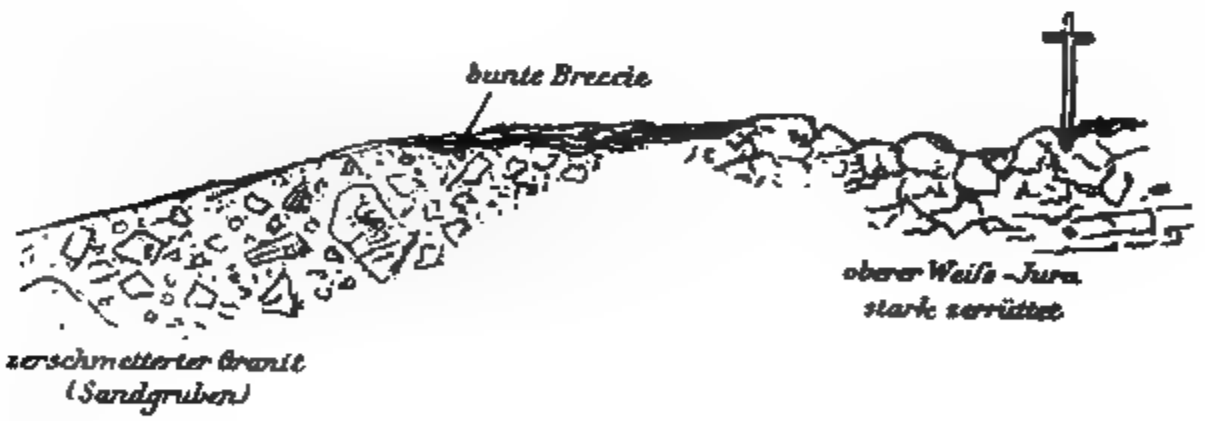


Fig. 8. Zerschmetterter Granit in der Grube bei Sulzdorf.

(Nach W. v. BRANCO. Das vulkanische Vorries. S. 62.)

Bei **Sulzdorf** ist nördlich vom Dorfe eine große Grube im „Granit" eröffnet. Wir geben das Bild mit besonderer Erlaubnis des Verfassers v. BRANCO (in Figur 8) wieder, weil hier besonders klar ist, daß hier das Ergebnis einer Gasexplosion vorliegt, eingebettet in Schubmasse (Bunte Breccie). Der Granit ist völlig zu Grus zerschmettert, so „daß auch nicht ein kleines Handstück sich schlagen ließe, das fest ware." Daneben liegt roter Keuperton als „Auskleidung der Aufpressungsspalte" (W. von BRANCO. Das vulkanische Vorries S. 62).

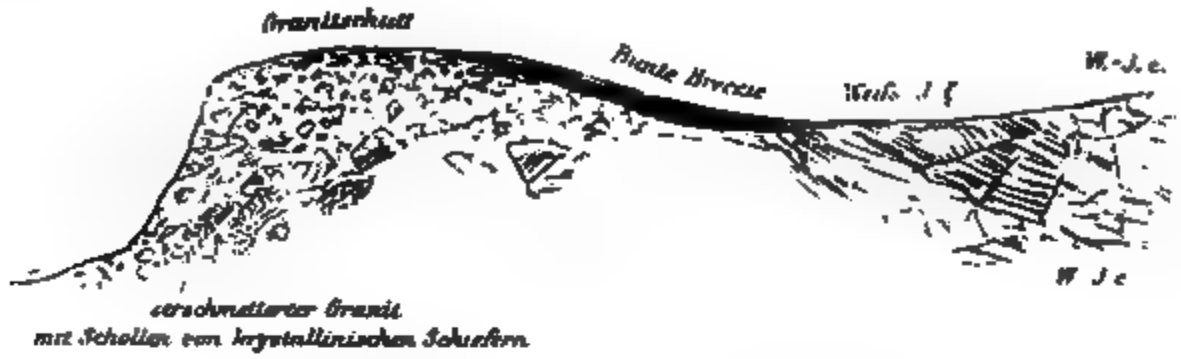


Fig. 9. Durch den Granit geblasene Gneißmasse bei Itzingen.
(Nach W. v. BRANCO. Das vulkanische Vorries. S. 63.)

Bei dem Dorfe **Itzingen** befinden sich zwei getrennte granitische Vorkommen. v. BRANCO hat (l. c. S. 63) das westliche Vorkommen abgebildet, das wir (in Figur 9) wiedergeben können, dank gütiger Erlaubnis. Der Aufschluß befindet sich in einer großen Sandgrube. Hier läßt sich ganz vorzüglich erkennen, daß der „Granit" keine einheitliche Masse bildet, sondern nichts anderes ist, als ein Haufwerk kleinerer Stücke von Granit, auch von Keuperton und Stubensandstein, die zum Teil in eine feinkörnige Grundmasse eingebettet sind. Auch hier liegt also das Ergebnis einer Explosion vor, bei welchem Vorgang der liparitische Schmelzfluß noch zumeist in der Tiefe blieb.

Es handelt sich also auch hier um „kryptovulkanische" Erscheinungen, wie im Becken von Steinheim auf der Heidenheimer Alb. Die zentrale pfropfenförmige **Aufpressung** des dortigen Klosterberges ist bis zur zweifellosesten Evidenz bewiesen. (Vergl. W. BRANCO u. E. FRAAS. Das kryptovulkanische Becken von Steinheim. Abh. der K. Preuß. Akademie d. Wiss. Berlin 1905, S. 32.)

Die Betrachtung des geol. Blattes Nördlingen zeigt, daß diese Explosionen und Aufpressungen gerade da stattgefunden haben, wo die von Süden kommende Schubmasse auf den **„Horst"** von oberjurassischen Massenkalken stieß, der als trennende Schranke zwischen Vorries und Ries stehen blieb; mehr als 10 km nordwärts vom Donautalrande. Der Schub schälte meist die Juraplatte ab bis zum Lias und hatte als Gleitfläche vorwiegend die Opalinustone. Kein Wunder, daß gerade diese Tone in steilgestellten Falten aufgepreßt wurden; so besonders bei Aufhausen im oberen Kesseltal. Daß Bodenbewegungen von so gewaltsamer Art und mächtiger Ausdehnung auch wieder die Kräfte der Tiefe (durch Schwächung der Kruste) entfesseln mußten, ist einleuchtend.

VIII. Aufschlüsse der Bahnlinie Donauwörth—Treuchtlingen.

Der innere Bau des Vorrieses kann weiterhin derzeit gut studiert werden in tiefen Einschnitten der oben genannten Bahnlinie, welche den Ingenieuren wegen umfangreicher Rutschungen noch heute viel Arbeit machen.

a) Der Einschnitt bei Binsberg.

Beim Kilometerstein 7 der Bahnlinie, unweit des Weilers Binsberg, nördlich von der Landstraße Berg—Ebermergen zeigt der Einschnitt sofort, daß die Juratafel bei Donauwörth nirgends als ungebrochene Schichten-

tafel angesprochen werden kann; sie ist in eine **wirre Schubmasse** (Bunte Breccie BRANCO) verwandelt. Eingepreßte große und kleine Marmor blöcke des Weißen Jura stecken im tertiären Pfohsand, daneben stehen Fetzen von rotem Keuperletten; Orgeln von Lias- und Braunjuraletten; ein Block grobkörniger Meeressandstein lag orientiert darin nach der Richtung N. 41° O.; daneben stecken glatte Hornsteingerölle, eine bläuliche Nagelfluh mit eingestreuten glashellen (marinen?) Graupensanden bildend; auch einige Brocken tiefgelben Murchisonäsandsteins ließen sich erkennen; alles durcheinander gepreßt und verwürgt. Nördlich schließen sich dann die mächtigen Felsblöcke des Weißen Jura Epsilon zu einheitlichen Massen von Breccienkalk wieder zusammen, welche aber stark zertrümmert und wieder verkittet (vergriest) sind. Offenbar wurde an dieser Stelle bei der Überschiebung eine Falte senkrecht aufgepreßt.

W. BRANCO hat bereits die großen Massen Bunter Breccie nördlich von Donauwörth auf der Alb in einigen Probeschächten der Eisenbahn linie Donauwörth – Treuchtlingen gesehen. (Das vulkanische Vorries und seine Beziehungen zum vulkanischen Riese bei Nördlingen. Berlin 1903 S. 109). Er sieht in dem durcheinander gequälten Gestein: „teils Heraus schleuderung bei der Explosion, teils Abrutschung und Überschiebung (vom Riesvulkan aus) als Ursache an. Mir scheint **alpiner Schub** und Ein wirkung von **Seitendruck der Böhmischen Masse** (insbesondere vom Fichtelgebirge und vom Bayrischen Wald aus) bei der Emporpressung des Grundgebirgskerne besser begründet zu sein.

b. Der Einschnitt bei Fünfstetten.

Die Tatsachen sind neuerdings auch viel klarer an das Tageslicht gekommen durch großartige Eisenbahneinschnitte bei Fünfstetten und Weilheim, welche durch L. von AMMON meisterhaft beschrieben wurden (Vergl. „Die Bahnaufschlüsse bei Fünfstetten am Ries und an anderen Punkten der Donauwörth Treuchtlinger Linie". Bayer. Geogn. Jahreshefte 1903 S. 145 184 und „Die Scheuerfläche von Weilheim in Schwaben". Ein Beitrag zur Riesgeologie. Bayer. Geogn. Jahreshefte 1905 S. 153 176). Unter der freundlichen Führung des Herrn O. MEY konnte ich in dem ($1^1/_2$ km langen, über 10 m tiefen) Fünfstetter Einschnitt noch die breite Liaskuppel sehen, welche 600 m gegen Donauwörth zu (vom Bahnhof Fünfstetten-Monheim aus) ihren Scheitel (510 m N. N.) in fast horizontal gelagerten Posidonienschiefern hat, welche sich südlich und nördlich absenken, beiderseits legt sich hieran die bunte Breccie mit Blöcken des Weißen Jura ε an. In demselben Einschnitt sind auf den Liasschiefern liegend jungtertiäre Braunkohlen und ausgeblasene granitische Felsarten (dieses ohne geschlossenen Zusammenhang) gefunden worden: Rosafarbiger Granitit, grauer grobkörniger Granitit mit großen Feldspataugen, dioritisches Gestein. Dies ist nicht zu verwundern, denn ganz in der Nähe (bei Sulzdorf und Itzingen) sind granitische Explosionspunkte[1]) bekannt; sowie ein neu aufgefundener Schlot von Liparituff. Bemerkenswert ist die eigentümliche Lagerung der Liasschichten in dem genannten Kuppelgewölbe. v. AMMON (l. c. S. 157) schildert die Stelle wie folgt: „Um einen von unten herauf vorgestoßenen Keil von hellgrauem mittlerem Liaston (Costatenletten), der an der Wand pfeilerartig nach oben vorragt, legen sich sattelförmig die oberen Lias schichten herum (einen halbkreisförmigen Bogen bildend)." Der Opalinuston ist auf eine 400 m lange Strecke zu verfolgen. Die Sattelflügel besitzen

[1]) Vergl. die Figuren 8 und 9 nach der Darstellung von W. BRANCO.

ein flaches Fallen, das aber schließlich in enge Faltung und schroffe Zerreißung übergeht. Tertiär mit Kohle liegt weiterhin auf Opalinuston und ist an anderer Stelle auch eingeknetet in denselben. Dann folgen mehrere Schollen von Breccienkalk und in gelbe Letten und Sande eingebettet treten die bekannten „Buchberggerölle" auf. — Wir sehen hier also aufs deutlichste bei Fünfstetten eine durch **Überschiebung aus S.** entstandene **Aufpressung eines Faltenkerns.** Vulkanische Eruptionen liefern nirgends in der Welt „Buchberggerölle"; das sind die Walzen eines langsamen **tektonischen Schubs.**

Fig. 10. Die Scheuerfläche der Überschiebung bei Weilheim.
(An der Bahnlinie Donauwörth Treuchtlingen.)
(Nach einer von Oberbergrat Dr. L. von AMMON gütigst überlassenen Originalaufnahme.)

c. Der Einschnitt bei Weilheim.

Ein besonders schöner und lehrreicher Aufschluß zeigte sich beim Bahnbau in dem einen halben Kilometer langen und bis zu 20 m hohen

Bahneinschnitt nächst Weilheim bei Monheim. L. von AMMON berichtet darüber (l. c. S. 154) Folgendes: Die im Einschnitt weithin anstehenden regelmäßig geschichteten Bänke des mittleren Weißen Jura (Gamma) bilden den jurassischen Sockel der Überschiebung. Darüber breitet sich die 15 m mächtige Schubmasse (Bunte Breccie) in ihrer Grundmasse einen zähen braungrauen Ton darstellend; darin stecken Jurablöcke, Opalinustone, gelber Letten, roter Keuperton, grüner Tertiärletten, Eisensandstein des Doggers, Streifen von obermiocäner Braunkohle und allerlei Grundgebirgsfragmente (Gneiß mit granitischen Adern). — Unser Bild (Figur 10) zeigt nun prachtvoll die **Schliff- oder Scheuerfläche** der Überschiebung. Die glatt polierte Fläche zeigt Schrammen, welche in der Richtung N. 85° O. verlaufen. — Wir sagen dem Herrn Oberbergrat Dr. L. von AMMON für die gütige Überlassung der Originalaufnahme herzlichsten Dank! –

IX. Ein Abschiedswort an das „Vindelizische Gebirge".

Das „Vindelizische Gebirge" wurde bekanntlich niemals von eines Menschen Auge geschaut. Es ist von dem hochverdienten Altmeister v. GÜMBEL[1]) lediglich erfunden worden, um den Faziesunterschied zwischen germanischer und alpiner Trias zu erklären. Nachdem dieser Faziesunterschied durch die von SCHARDT, ROTHPLETZ, HEIM, C. SCHMIDT u. a. nachgewiesenen großen alpinen Überschiebungen (vom Mittelmeer her) einwandfrei erklärt ist, kann nach meiner Ansicht das Vindelizische Gebirge ohne Schaden in der Versenkung verschwinden.

Mit diesen Worten habe ich in einer Erwiderung an W. KRANZ (Zentralbl. f. Min. etc. Jahrgang 1909 Nr. 2 S. 53) dem Vindelizischen Gebirge den Abschied gegeben.

Die Bolgengesteine, jene rätselhaften Blöcke von Granit und Granitgneis im Flysch des Bolgen (Allgäu) sollten nach v. GÜMBEL aus dem vindelizischen Rücken stammen, welcher in der Tiefe der Bayerischen Hochebene verschwunden sei: „Jenem gänzlich zerstörten Urgebirgsrücken, der zwischen dem Bayerischen Wald und den Alpen früher einmal vorhanden gewesen sein mag." — (v. GÜMBEL, Alpengebirge 1861). (Vergl. auch C. W. von GÜMBEL. Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb. Kassel 1891. S. 3.)

Dagegen schließt sich A. TORNQUIST (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1908 S. 86) der Ansicht SARASIN's vollständig an, welche von Arnold HEIM kürzlich erst wieder aufgenommen worden ist: „daß die krystallinen Gesteine am Bolgen am ersten mit den auf der Südseite der Alpen anstehenden krystallinen Gesteinen zu vergleichen seien." (l. c. S. 90) sagt TORNQUIST geradezu: „Die Herkunft des in das Flyschmeer eingespülten krystallinen Materials (Basis und höhere Horizonte) kann — wie in der Schweiz — nur aus dem Süden hergeleitet werden".

Arnold HEIM hat wertvolle Altersbestimmungen für die alpinen Bodenbewegungen geliefert. (Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge. Vierteljahresschr. d. Naturforsch.-Ges. in Zürich. Jg. 51 1906 S. 460.) Er sagt: „Die Zeit der Molassefaltung am nordschweizerischen Alpenrand fällt am wahrscheinlichsten in das jüngste Miocän." — Die

[1]) Nach einer Notiz von Arnold HEIM stammt übrigens die Hypothese von Bernhard STUDER, dem großen Schweizer Geologen.

Brandung der alpinen Überfaltungsdecken verlegt er in das ältere Mittelpliocän. — Dem „Vindelizischen Gebirge“ widmet er folgende Abschiedsworte: „Noch vor kurzem hat die von B. STUDER aufgestellte geistreiche Hypothese von dem zwischen Alpen und Molasse versunkenen vindelizischen Gebirge vielfache Diskussion erregt. Heute sind die vindelizischen Phantasien eingeschlummert.“ — Möge es nun im Frieden ruhen! --

X. Zusammenfassung.

1. Einen „Donauabbruch“ der Juratafel gibt es weder an der Schwäbischen Alb noch am fränkischen Jura.
2. Das „Vindelizische Gebirge“ hat niemals existiert — und ist deshalb aus der Tektonik Südwestdeutschlands zu streichen.
3. Die Zerpressungen, Überschiebungen und Aufpressungen im Jura bei Donauwörth (Vorries) hängen mit den alpinen Deckenschüben und der Aufpressung der krystallinen Randgebirge (Bayrischer Wald usw.) aufs innigste zusammen. Das Vorries ist Druckzentrum dreier Gebirgssysteme. Es hat gewaltsam und nachträglich seine heutige Tektonik — durch gewaltigen tangentialen **Druck** aus **Süd** und aus **Ost** — erhalten.
4. Während die Zerpressung der starren Massenkalke des Weißen Jura in der oligocänen Periode der Erdgeschichte erfolgt ist, erfolgten die Überschiebungen und Aufpressungen meist in obermiocäner und **pliocäner** Zeit; zum Teil aber erst in der quartären Eiszeit; ja sie dauern — in leichtem Grunde — sogar heute noch fort.
5. Der Durchriß des Wörnitztales ist eine Verwerfung, welche mit den Fränkischen Störungslinien gleichalterig, d. h. pliocänen Alters ist.
6. Auch im „Vorries“ — wie so oft auf Erden — sind die vulkanischen Erscheinungen nicht Ursache, sondern Folge der Gebirgsbildung gewesen.

Spuren des palaeolithischen Menschen in der Pfalz.

Von Wilhelm FREUDENBERG.

Auf eine Zeitungsnotiz der in Edenkoben erscheinenden „Gegenwart" hin, die im September 1908 vom Funde merkwürdiger Versteinerungen bei Altdorf in der Rheinebene zwischen Edenkoben und Speyer handelte, machte ich mich dorthin auf, um der Sache auf den Grund zu kommen. Auf dem Redaktionsbureau erfuhr ich, daß die Notiz von Herrn Lehrer HORSTMANN in Altdorf ausgegangen war, der schon seit Jahren in den Diluvialkiesen seiner Heimat sammelt und dem Speyrer Museum schöne Stücke hat zukommen lassen. Von dem vermuteten Saurierartigen Tier war nun freilich nichts zu finden — es stellte sich als eine Sandkonkretion heraus, — hingegen konnte ich seine anderen Sammlungen besehen, die Reste von *Elephas primigenius*[1]) *Cervus euryceros* und *Equus caballus fossilis* enthielten. Die Fundstellen sind Ziegeleigruben, die zwischen Duttweiler und Altdorf liegen. Die Anhöhe zwischen beiden Orten trägt eine Lößbedeckung von 2 m Mächtigkeit im Maximum, darunter erscheint ein roter, dann ein weißer Buntsandstein-Sand aus den Hardtbergen. Die Ziegeltone liegen darunter und werden ihrerseits von einem röschen gelblichen Sand unterlagert, der schon dem mittleren Diluvium angehören mag. Der roten Sandschicht unter dem Löß entnahm ich nun eigenhändig einen Feuerstein-Abspliss, wie er als Schaber gedient haben mag. Eine besondere Formgebung war nicht an ihm zu beobachten, so daß der genaue palaeolithische Horizont nicht danach bestimmt werden kann.

In der dünnen Schmitze, die den roten vom weißen Buntsandstein-Sand trennte, fanden sich nur kleinere Lößkonkretionen vor, welche zeigen, daß die ganze Ablagerung in die Lößzeit und zwar in die des jüngeren Löß zu verlegen ist. Als Heimat des Feuersteins mag der Karneolhorizont des Buntsandsteins angesehen werden, von dem einzelne Geschiebe von dem nahen Bache aufgenommen und dem palaeolithischen Menschen als Rohmaterial gedient haben. Eine Abbildung des Fundstücks und der Schichtenfolge werde ich in der Monatsschrift des Historischen Museums der Pfalz veröffentlichen.

Einen weiteren Rest des palaeolithischen Menschen, den bearbeiteten *Metatarsus von Bison* fand ich in den schon früher von mir[2]) erwähnten Ablagerungen von jüngerem Flugsand am Schlangenbühl bei Weinheim. Der Knochen gehört einem jungen Tier an, dessen Epiphysen noch nicht mit der Diaphyse verwachsen waren. Der Schaft zeigt sich nun genau in der Mitte, wo die Trennungslinie der hier mit einander verschmolzenen

[1]) Zwei Molaren dieser Art mit relativ dickem und äußerst stark gefältetem Schmelz, wie ich sie nur von einem Zahn in der Freiburger Universitätssammlung vom Kaiserstuhl (aus jüngerem Löß von Rothweil) her kenne, wurden im Löß (dem hellen Aussehen nach gleichfalls jüngerem) bei Dürkheim gefunden und tragen irrtümlich im Speyerer Museum die Aufschrift Edenkoben, von wo aus sie eingesandt wurden.

[2]) W. FREUDENBERG: Die Rheintalspalten bei Weinheim a. d. Bergstr. etc., Zentralblatt für Mineralogie etc. 1906 Nr. 21 u. 22 S. 685.

Metatarsalien III und IV verläuft, aufgespalten, wobei die Oberseite Verletzungen in der Weise erlitten hat, daß schalige Knochensplitter vom Körper des Knochen abgesprungen sind.

Dies ist der zweite Fund eines bearbeiteten *Boviden Metapodiums* im jüngeren Diluvium unserer Gegend, nachdem zum erstenmale O. SCHÖTENSACK[1]) einen vom Menschen mit transversaler Schnittspur versehenen Metacarpalknochen eines kleinen Boviden beschrieben hat.

Das Diluvialprofil von Jockgrim in der Pfalz.

Von Wilhelm FREUDENBERG.

Mit Profil.

Das von GÜMBEL in seiner Geologie von Bayern II auf S. 1054 beschriebene Tonlager von Jockgrim hat in der Diluvialliteratur merkwürdig wenig Beachtung gefunden, obwohl es den großen Profilen von Hangenbieten im Elsaß und dem von Mauer bei Heidelberg ebenbürtig zur Seite steht. Seit jener Zeit ist nur einmal die Aufmerksamkeit der Geologen auf die hochinteressante Säugetierwelt dieses Fundorts gelenkt worden, nämlich durch Max SCHLOSSER in München,[2]) der die Fauna von Tegeln mit der von Jockgrim vergleicht und das präglaciale Alter dieser Ablagerung betont. Als ich im Herbst des Jahres 1905 in der Münchener palaeontologischen Sammlung unter Anleitung von Herrn Dr. SCHLOSSER diluviale und pliocäne Säugetiere untersuchte, fiel mein Augenmerk auch auf die Reste von Jockgrim. Durch das große Entgegenkommen des Herrn Fabrikanten W. LUDOWICI in München, des Besitzers der Tonwerke von Jockgrim, konnte ich nun einmal die Lagerungsverhältnisse der Schichten von Jockgrim bei wiederholten Besuchen eingehend studieren, als auch die neuen Funde in Augenschein nehmen, die teils der Sammlung des Historischen Museums der Pfalz in Speyer, teils der Münchener palaeontologischen Sammlung zugewendet wurden, teils in meine Privatsammlung gelangten. Die genauen Ausführungen meiner Studien über Jockgrim kann ich hier nicht bringen.[3]) Nur will ich in Kürze meine Ergebnisse mitteilen, die einerseits stratigraphischer, andererseits palaeontologischer Art sind.

Das von GÜMBEL gegebene Profil der Tongruben von Jockgrim ist etwas wechselreicher und kann darum mit großer Vorsicht nur mit unserem Profil (Fig. 1) verglichen werden. Hierauf, wie auf die Mitteilung des bis in 40 m Tiefe hinabreichenden Bohrprofils, sowie auf die Analyse des Tons, werde ich bei der speziellen Beschreibung eingehen. Das dargestellte Profil (Fig. 1) umfaßt nur die oberen 10 m der wahrscheinlich

[1]) O. SCHÖTENSACK: Über palaeolitische Funde in der Gegend von Heidelberg. Bericht des Oberrheinisch. Geolog. Vereins. 35. Versammlung in Freiburg 1902.

[2]) Referat der Arbeit von E. DUBOIS: Over en equivalent van het Cormer Forestbed in Nederland. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1906 Bd. I, 1. Heft S. 141.

[3]) Herr Dr. E. WÜST in Halle hatte auch diesmal wieder die große Freundlichkeit, mir die Connbylienfauna zu bestimmen. Herr Prof. GLÜCK in Heidelberg hat die Bestimmung der Pflanzenreste aus dem Braunkohlenlager in Jockgrim zugesagt.

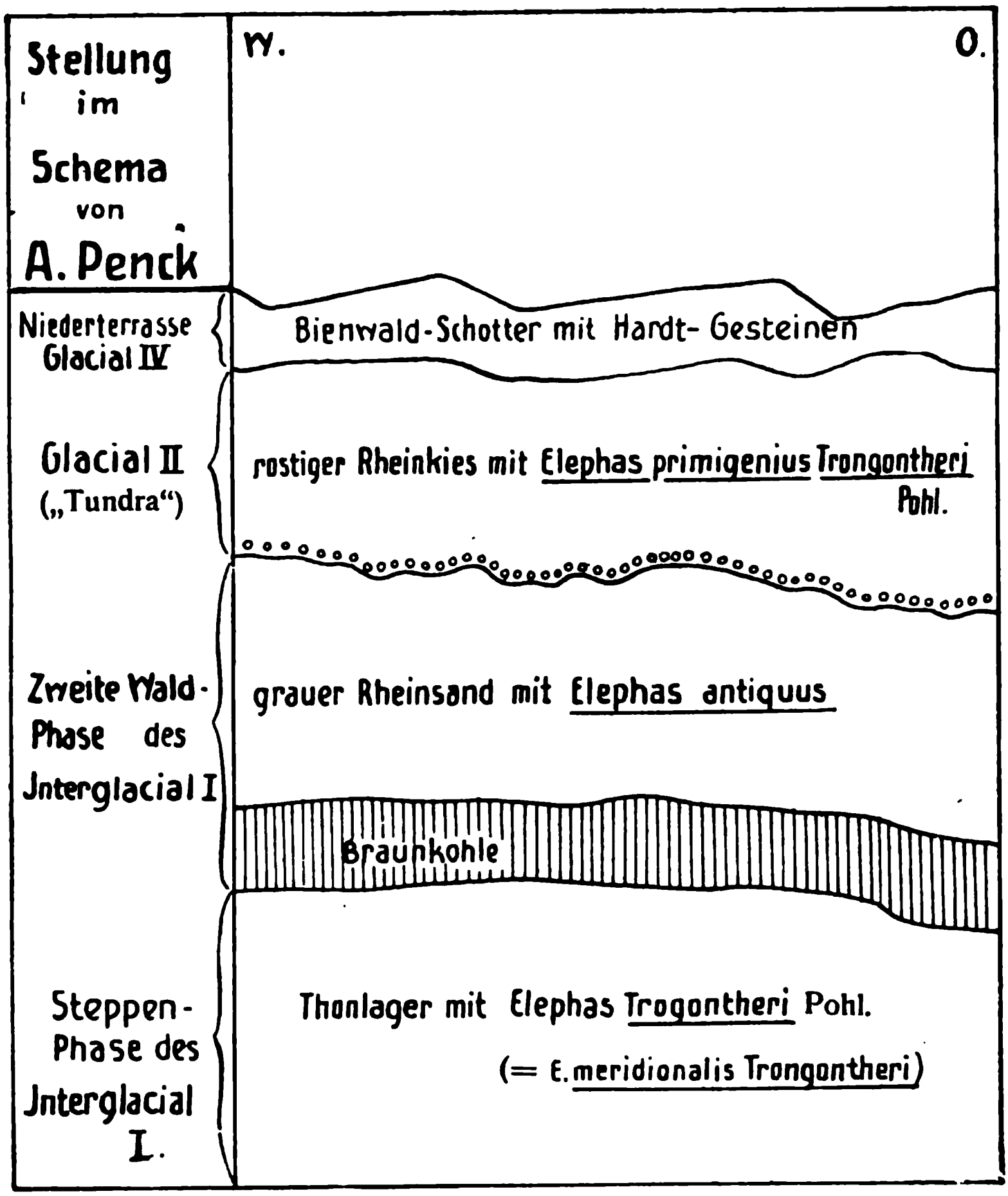


Fig. 1. Maß-Stab 1 : 100.

Profil der Tongrube von Herrn LUDOWICI in Jockgrim (Pfalz).

weit über 40 m tief hinabreichenden Diluvialschichten. Es sind hierbei 4 Stufen zu unterscheiden, die von unten nach oben sich folgendermaßen ablösen: 1. Das Tonlager mit den Säugetierknochen in den obersten Niveaus, 2. die Braunkohle diskordant dem Ton aufgelagert, von grauem Rheinsand überlagert. Ein Elefantenzahn fand sich nahe der Grenze von Sand und Lignit.

Mit einer abermaligen Discordanz folgt ein geröllreicher Rheinkies mit auffallenden Zersetzungserscheinungen, wie diese für die Stufe des älteren Löß und seiner liegenden Schotter bezeichnend sind. Ihnen entstammen zwei Zahnfragmente eines Elefanten.

Nicht ganz scharf und einwandfrei ist die Grenze gegen die lokale Schotterterrasse, den Bienwaldschotter, der von GÜMBEL und seinen Mit-

arbeitern als Niederterrasse aufgefaßt wird. Fossilien kenne ich nicht aus dieser obersten Stufe bei Jockgrim. Die drei erstgenannten Glieder des Diluviums von Jockgrim sind nun auch palaeontologisch durch die *Proboscidier* von einander unterschieden: im Tonlager nur *Elephas Trogontheri* (viele typische Molaren), im Sand über der Braunkohle *Elephas antiquus*, im rostigen Rheinkies ein altertümlicher *Elephas primigenius*. Über ihre Fundschicht kann nach dem anhaftenden eisenschüssigen Sand, und vollends nach der typischen Verschiedenheit von allen E. Trogontheri-Molaren aus dem Tonlager kein Zweifel bestehen. Zähne dieser Art kenne ich aus dem Keuperschutt „Mammuthlehm" von Cannstadt (also von der Basis der Kalktuffe), wo sie mit *Rhinoceros tichorhinus* vergesellschaftet die arktische Phase repräsentieren und durch *Elephas antiquus* und *Rhinoceros Merckii* im Tuff abgelöst werden, ferner von Birkenau[1]) bei Weinheim gleichfalls von der Basis des älteren Löß.

Die hoch über den jetzigen Rheinspiegel aufragende Terrasse, der starke Grad der Zersetzung und die primitive Form des in ihr gefundenen Elefanten-Molaren, der nach seinen Eigentümlichkeiten zu *E. primigenius Trogontheri* gehört, machen eine Parallelisierung dieser Terrasse mit den Gebilden der zweiten Eiszeit (Mindeleiszeit = jüngerer Deckenschotter nach A. PENCK) wahrscheinlich. Die Schicht mit *Elephas antiquus* unter dem rostigen Sand dürfte samt dem Braunkohlenlager, das wesentlich Laubhölzer aufweist, in eine Zeit mit ozeanischem Klima zu verlegen sein, in eine Waldphase der ersten Eiszeit, und zwar in die zweite Waldphase, während die Maurer Sande die erste Waldphase in ihrer Gesamtheit[2]) repräsentieren. Das Tonlager mit dem Steppen-Elephanten *(Elephas Trogontheri-Typ)*, dem vom Azovischen Meer bis an die Küste von Norfolk einst verbreiteten *Trogontherium Cuvieri*, dem *Rhinoceros etruscus*, das in der Form des *Rhinoceros Hundsheimensis Toula* noch im älteren Löß (Interglacial II) Niederösterreichs gelebt hat[3]), einem großen Bison, einer primitiven Form des Riesenhirsches, einem kleinen Steppenpferd, neben einigen Resten vom Edelhirsch, Reh und Flußpferd, also Formen der südosteuropäischen Steppen[3]) bezw. des Mittelmeergebietes kann nur in einer Periode mit Steppenklima gebildet worden sein und muß den Höhepunkt des ersten Interglacials dargestellt haben.

Die Schichten unter dem Tonlager sind nur durch Bohrung erschlossen. Es folgt in großer Mächtigkeit das älteste Quartär, dem die Glassande und Kalinsande teils ein- teils untergelagert sind.[4]) Auf die Verknüpfung dieser Schichten mit dem Tonlager von Jockgrim hat zuerst GÜMBEL (loc. cit.) aufmerksam gemacht, und die Folgerung des hohen (altdiluvialen bez. oberpliocänen) Alters für das Tonlager gezogen. Heute müssen wir sie als altdiluvial und nicht als pliocän auffassen.

Die Mosbacher Sande mit ihrer charakteristisch verschiedenen Säugetierfauna, die sich in einer specifischen Verschiedenheit mancher

---

[1]) W. FREUDENBERG: Die Rheintalspalten bei Weinheim a. d. Bergstr. etc. Centralblatt für Min. etc. 1906. Nr. 21 u. 22. S. 675.

[2]) Ich fand bei Bammenthal in den obersten Schotterlagen, die im Profil am Grafenrain dem Sand über der Lettenbank (der gleichfalls nach A. SAUER Elephas antiquus führt) entsprechen, Rhinoceros etruscus und dicht unter der höchsten Tonbank eine Cerviden-Form, die an die großen Hirsche von Steinheim an der Murr erinnert.

[3]) Vergl. W. FREUDENBERG: Die Fauna von Hundsheim in Niederösterreich. Jahrbuch der K. K. Geolog. Reichsanstalt. 1908. Bd. 58. 2. Heft. S. 197—222.

[4]) Vergl. Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Erl. zu Blatt Mannheim von H. THÜRACH S. 5—7. Beschreibung des Bohrprofils von Waldhof.

Tierarten äußert (so *Alces latifrons* in Mauer und Mosbach. gegenüber *Cervus aff euryceros* in Jockgrim, der rel. schlanke und kurzhörnige Waldbison in Mosbach und Mauer gegenüber dem riesigen Steppenbison — vergl. *Bison latifrons Harlan* der Amerikaner im Tonlager von Jockgrim), können nur den Schichten unter dem Tonlager entsprechen und werden etwa den tiefsten Rheinsanden des Profils von Waldhof (loc. cit.) aequivalent sein.[1]) Die Steppenphase des Jockgrimer Tonlagers findet in den Kiesen von Süssenborn vielleicht ihr zeitliches Aequivalent. Denn der Riesenhirsch von Süssenborn (im Weimarer Museum) zeigt Beziehung zu dem des Jockgrimer Tonlagers und einer Form aus dem Kiese von Frankenbach (Tübinger Sammlung). Es ist dies die Zeit der vordringenden Steppe der ersten Zwischeneiszeit. Die Ablagerung von Mauer mit ihrer dem Pliocän stark genäherten Carnivorenfauna und den unten genannten waldliebenden Wiederkäuern ist als die erste Waldphase der ersten Interglacialzeit (Günz-Mindel Interglacial) aufzufassen. Schließlich möchte ich noch erwähnen, daß die Schichten von Jockgrim in ganz der gleichen Ausbildung weit südlich bei Selz a. d. Sauer durch Herrn Prof. Dr. HOLZAPFEL in Straßburg aufgefunden worden sind, die nach einer freundlichen Mitteilung dieses Forschers auch Säugetiere (*Bison*, große Form, und *Rh. etruscus*) geliefert haben. Wir haben also in den altquartären Bildungen des Rheintals eine Anzahl klimatischer Schwankungen zu unterscheiden, die einen Cyklus darstellen. Dieser Cyklus ist derselbe, den Herr Dr. E. WÜST zu Halle für die letzte Interglacialzeit in den Profilen von Weimar, Ehringsdorf und Taubach gefunden hat.[2]) Er lautet:

Eiszeit

Interglacialzeit { Wald / Steppe / Wald

Eiszeit.

[1]) Auf die eigentümliche Verbreitung der Mosbacher Sande auf stehen gebliebenen Randschollen der Oberrheinischen Tiefebene habe ich in meiner Arbeit die Rheintalspalten bei Weinheim a. d. Bergstr. etc. (loc. cit.) auf S. 674 hingewiesen. Überall bilden sie das tiefste der Diluvial-Profile.

[2]) H. HAHNE und F. WÜST: Die palaeolitischen Fundschichten und Funde der Gegend von Weimar. Zentralblatt für Min. etc. 1908. Nr. 7 S. 210.

Über eine Verwerfung am Südostrand des Odenwaldes.

Von Ernst BECKER in Heidelberg.[1])

Mit 2 Kartenskizzen.

Das topographische Blatt: Oberschefflenz bildet die NO.-Fortsetzung des von F. Schalch bearbeiteten Blattes: Mosbach (1892) und ist dadurch charakterisiert, daß es mit seiner Nordwesthälfte dem Buntsandstein des „Hohen Odenwaldes", mit seiner Südost-Hälfte dem Muschelkalkgebiet des sog. „Baulandes" zugehört. Die Grenze der beiden Trias-Formationen verläuft annähernd in der SW.—NO. Diagonale des Blattes. Die Eisenbahnlinie Heidelberg—Würzburg durchfährt das Blattgebiet mit der Teilstrecke: Dallau—Seckach, am Südrande auf eine kurze Erstreckung im Buntsandstein, sodann ausschließlich im Muschelkalk, bis zu dem etwa in der Mitte des Ostrandes gelegenen Ort Seckach.

Während das Blattgebiet eine außerordentliche Fülle von tektonischer Beeinflussung aufweist, deren Besprechung den Erläuterungen zum fertigen Blatt vorbehalten bleibt, soll hier nur eine Haupt-Störungslinie zum Gegenstand vorläufiger Mitteilung gemacht werden, die von allgemeiner Bedeutung ist für das Gebiet am Südabfall des Odenwalds zwischen Rheinebene bis fast zur Maingegend.

Die beigefügte Kartenskizze (Abb. 1) gibt einen Überblick jenes Areals und enthält das Netz der in Betracht kommenden Meßtischblätter, wobei die den Blättern ihre Namen gebenden Orte durch Unterstreichung hervorgehoben wurden.

Wandern wir von der Südostecke des Blattes: Oberschefflenz (doppeltumrändert) gegen Nordwest, so schweift unser Blick über ein im allgemeinen plateauartiges, stark kupiertes Gelände hin, das nach NW. und NO. sanft ansteigt. Im nordwestlichen Drittel wird das topographische Bild plötzlich geändert durch eine weithin sichtbare Geländestufe, über die wir zum „Hohen Odenwald" gelangen. Das Panorama wird gegen Nordwest abgeschlossen, durch die im allgemeinen horizontale Kammlinie des Buntsandsteingebirges, von SW. nach NO. verlaufend, die nur von dem Basaltkegel des auf dem westlichen Nachbarblatt gelegenen Katzenbuckels überragt wird.

Die erwähnte Geländestufe bedeutet jedoch nicht etwa den Beginn der Buntsandstein-Formation, sondern liegt durchschnittlich 3 km nordwestlich der Grenze beider Trias-Formationen. Von dieser Linie: Auerbach—Rittersbach—Heidersbach—Bödigheim an beherrscht der obere Buntsandstein das Gelände, während der Hauptbuntsandstein hier nur durch tiefe Erosionsrinnen aufgeschlossen ist.

Die Geländestufe des Hohen Odenwalds beginnt erst an einer Linie: Trienz — Krumbach — Limbach — Einbach. Nordöstlich letzteren Ortes erreichen wir die Wasserscheide zwischen Main und Neckar,

[1]) Die mir bei der Sitzung zu Gebote stehende kurze Zeit erlaubte mir nur einen Teil der beabsichtigten Mitteilungen aus meinem Aufnahmegebiet zu geben, während ich hier meinen Vortrag in dem ursprünglichen Umfang niederzulegen mir gestatte.

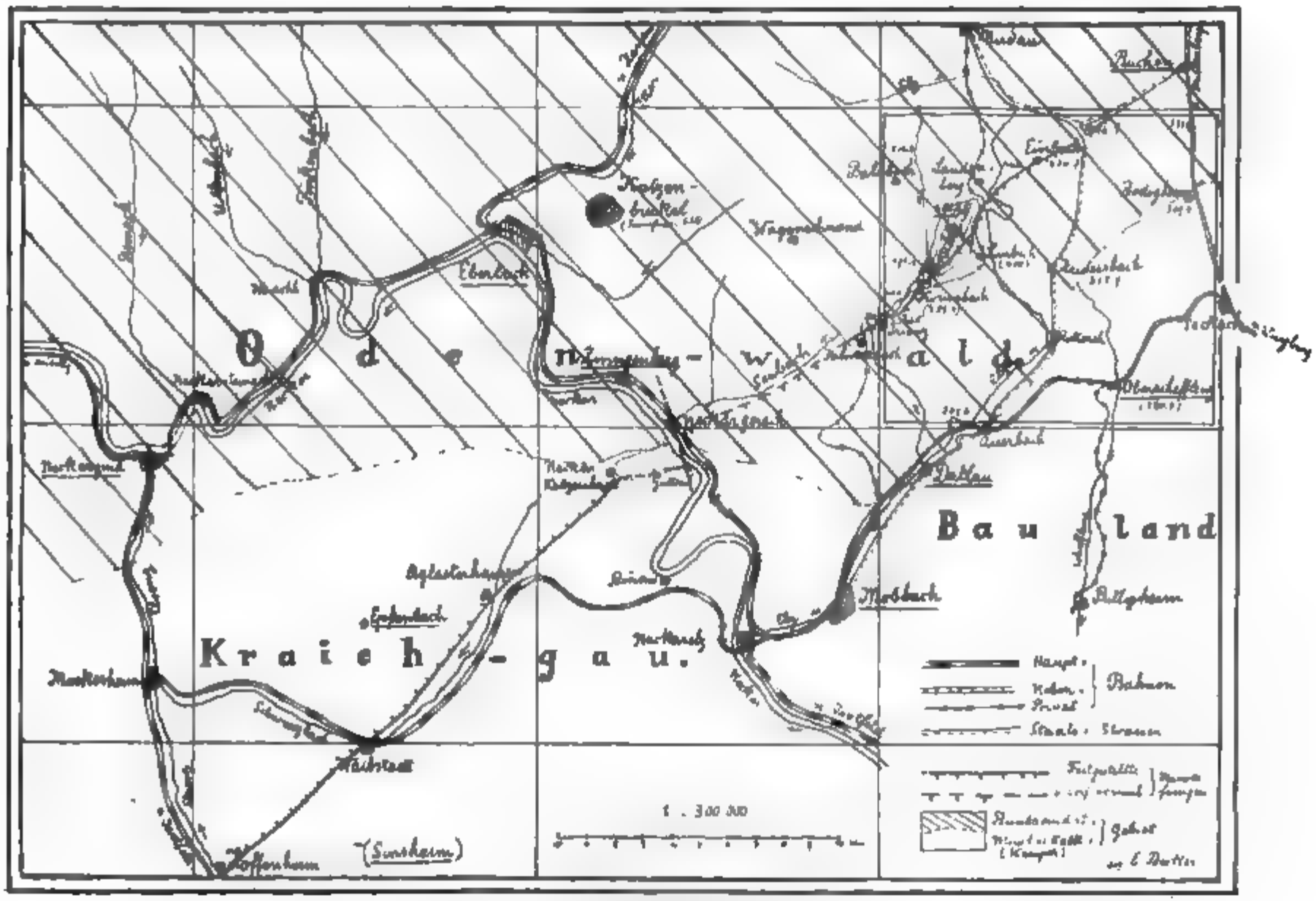


Abbildung 1. Übersichts-Skizze.

welche vom Katzenbuckel über Wagenschwend, Mudau kommend bei Einbach mit einem kurzen, stumpfen Winkel in das Blattgebiet hereintritt (Kreuzungspunkt der Staatsstraßen: Mosbach— bezw. Mudau—Buchen), um es sofort gegen NO. in Richtung auf Buchen wieder zu verlassen.

Von Krumbach bis über Limbach hinaus, aber nordwestlich jener Orte, zieht sich der Hirschberg hin, ein langgestreckter Berg, dessen Querschnitt einem Dachgiebel mit abgestumpftem First gleicht. Seine Längsrichtung ist SW.—NO., und seine Kammlinie erreicht ihr nordöstliches Ende bei dem trigonometrischen Punkt 481.2.

Hier fällt die Profillinie der vordersten Gebirgskoulisse schroff ab in den Grund des Elzbaches unterhalb Laudenberg, um sich jenseits desselben in NO.-Richtung wieder in annähernd gleicher Höhe wie zuvor bis zur Wasserscheide fortzusetzen.

Während wir bis zur Linie Krumbach—Limbach nach Verlassen des Muschelkalkgebietes stets auf oberem Buntsandstein gewandert sind, steigen wir am SO.-Hang des Hirschberges ausschließlich über mittleren Buntsandstein an.

Das plateauartige Gelände vom Südrande des Blattes bis zum Hirschberg u. s. w. ist also an einer SW.—NO. streichenden Verwerfungslinie abgesunken.

Bei dem gänzlichen Mangel eines oberen Geröllhorizontes innerhalb des Blattgebietes, ist das Ausmaß der Sprunghöhe nicht mit voller Genauigkeit zu ermitteln, da längs der Verwerfung nirgends die hangenste Grenze des Hauptbuntsandsteins fixiert ist. Auch nach petrographischen Merkmalen läßt sich eine scharfe Grenze kaum ziehen. Auf dem Kamm des Hirschbergs fehlen nachweisliche Reste der oberen Abteilung. Überall a. O. jedoch, wo beide Unterabteilungen konkordant über einander liegen, drückt sich ihre Grenze in einer deutlichen Kante in dem Querprofil aus, die durch den steileren Böschungswinkel der Hauptabteilung gegenüber demjenigen der überlagernden entsteht. —

Faßt man die Abplattung des Hirschbergkammes als das Äquivalent jener Kante auf, so ergibt sich eine Sprunghöhe von 70—80 m. Die Bahnlinie Mosbach—Mudau fährt mit ihrer Teilstrecke Limbach—Laudenberg bis zum NO.-Hang des Hirschberges auf der 400 bis 410 m-Kurve, genau in der Verwerfungskluft, aber stets auf der abgesunkenen Scholle.

Für den Fall, daß man im Hirschberg-Kamm bereits die hangensten Schichten des Hauptbuntsandsteins als denudiert ansehen wollte, würde sich der Betrag der Sprunghöhe um ein weniges erhöhen.

Unter Berücksichtigung der Lage des oberen Buntsandsteins in der Nordwestecke des Blattes bei Balsbach und des allgemeinen Neigungswinkels in SO. ist man jedoch berechtigt, den Hirschbergkamm als die hangenste Grenze der Hauptabteilung anzusprechen, ohne jedoch einen einwandfreien Beweis erbringen zu können.

Die Hauptstreichrichtung der Verwerfung ist N. 30° O., wechselt aber mehrmals auf kurze Erstreckungen in eine solche von N. 15—20° O., so von Trienz bis Krumbach, wo die Verwerfungskluft in einem Steinbruch hart südlich letzteren Ortes schön aufgeschlossen ist.

Von Limbach verläuft sie bis über Einbach hinaus, um sich an der Wasserscheide scheinbar auszugleichen.

Von vornherein lag für mich der Gedanke nahe, daß die neu festgestellte Verwerfung in Beziehung stehen möchte mit der bekannten großen varistischen Störung im Kraichgau, von Hoffenheim a. d. Elsenz (Bl. Sinsheim) über Aglasterhausen (Bl. Epfenbach) bis Neckarkatzenbach (Bl. Mosbach).

Die Verwerfung Einbach—Limbach—Krumbach konnte ich auf Bl. Zwingenberg bis westlich des Ortes Fahrenbach verfolgen und es unterliegt für mich kaum einem Zweifel, daß der Verlauf des „Seebachs", der von NO. kommend bei Neckargerach in den Neckar mündet, die Leitlinie für den weiteren SW.-Verlauf der Verwerfung bedeuten möchte.

Die gesamte varistische Verwerfung Hoffenheim — Buchen zerfällt in zwei Teilstrecken: Im Kraichgau bis zum Neckar ist an ihr die nördliche, vom Neckar ostwärts die südliche Scholle abgesunken. Zwischen Neckarkatzenbach und dem am nördlichen Rande des Blattes Mosbach zur Hälfte gelegenen Ort Neckargerach konnte F. SCHALCH die Verwerfung nicht mehr verfolgen, da sie dort wahrscheinlich infolge der geologisch sehr jungen Trockenlegung der alten Neckarschlinge (Guttenbach – Neckarkatzenbach — Neckargerach) durch diluviale Ablagerungen verdeckt sein dürfte.

Meine bis jetzt nur oberflächliche Kenntnis der Verhältnisse auf Blatt Zwingenberg, drängt mich zu der Vermutung, daß der Verlauf des Neckartales von Neckargerach bis etwa Zwingenberg entweder selbst durch eine Störungslinie in hercynischem Sinne bedingt sei, oder vielleicht auch eine solche in alpinem Sinne hart östlich des Neckarlaufs bei der späteren Aufnahme des Blattes Zwingenberg sich ergeben möchte. In beiden Fällen würde also die varistische Verwerfungslinie bei Neckargerach von einer jüngeren gekreuzt werden. An einem solchen Schnitt-

Abbildung 2. Situationsplan der alten Neckarschlinge.

punkt dürften die fraglos erst nach den alpinen Störungsvorgängen erfolgten diluvialen Ablagerungen zur Verdeckung des ältesten Sprunges geführt haben.

Die besprochene alte Neckarschlinge (Abb. 2.) liegt durchschnittlich 45 m über dem Wasserspiegel des heutigen Neckardurchbruches Guttenbach—Neckargerach, was vielleicht darauf hindeuten dürfte, daß jenem Durchbruch durch eine junge tektonische Spaltenbildung Vorschub geleistet sein mag.

Da die Trockenlegung des alten Neckarbettes keinenfalls vor Ende der letzten Eiszeit ihren Abschluß gefunden haben kann, so scheint ihr Vorhandensein darauf schließen zu lassen, daß die als ursächlich anzunehmende tektonische Störung nicht älter als jungtertiär sein kann, mithin also dem alpinen System angehören müßte.

Zur Hydrologie der alten Neckarschlinge[1]) sei noch bemerkt, daß ihre heutige Wasserführung nur zum Teil dem Sinne des früheren Neckarlaufs folgt und zwar nur in der östlichen Hälfte des nördlichen Armes. Dort entströmt ein Bach dem Punkt 203.6 um nach 1,5 km langem Lauf in den Neckar (oberhalb P. 135.0) zu münden.

Der erst genannte Höhepunkt bildet eine kleine Wasserscheide innerhalb des alten Neckarlaufs und entsendet über West nach Ost den Krebsbach in widersinnigem Verlauf dem Neckar bei Guttenbach zu.

Solch merkwürdige hydrologische Verhältnisse stehen meines Erachtens nicht in Einklang mit normalen Lagerungsverhältnissen.

Eine Revision des Blattes Mosbach wird ihre Untersuchungen darauf zu richten haben, ob nicht der Krebsbachgrund die Fortsetzung der varistischen bis Neckarkatzenbach nachgewiesenen Verwerfung bilden möchte.

Bezüglich der Auffassung von Talrinnen als zusammenfallend mit tektonischen Störungslinien dürfte die Ansicht heute eine gewisse Verbreitung gefunden haben, daß längs einer Störungslinie nicht immer Schollenverschiebungen stattgefunden zu haben brauchen, sondern daß Spalten aufreißen konnten, ohne daß mit Hilfe der stratigraphischen Verhältnisse eine Verwerfung im eigentlichen Sinne des Wortes nachzuweisen wäre.

Schon eine ganz unbedeutende Synklinale, deren Böschungswinkel gegen ihre Muldenaxe nur mittelst allerfeinster Nivellierinstrumente festzustellen wären, könnte der jüngsten Erosion den Weg vorgeschrieben haben. Die Gewässer haben sich alsdann auf ihre heutige Tiefe eingeschnitten und beiderseits müssen die stratigraphischen Horizonte in gleicher absoluter Höhe sich befinden.

Liegt keine synklinale Erscheinung vor, sondern eine Spalte, die durch die Erosion zu ihrer heutigeu Weite gelangt ist, so können die beiderseitigen stratigraphischen Horizonte dennoch im Sinne des allgemeinen Fallens in SO. normal zu einander liegen, wodurch allerdings die Frage als unentscheidbar gelten muß.

---

[1]) Dieselbe bildet also heute kein „Trockental" im eigentlichen Sinne.

Über den Gebirgsbau des Clos du Doubs und der Vellerat-Kette im Berner Jura.

Von A. BUXTORF, Basel.

Hiezu 2 Profiltafeln und 2 Textfiguren.

Die eigenartige Schlinge, die der Lauf des Doubs bei St. Ursanne im Berner Jura beschreibt, bildet in der Oberflächengestaltung des nordwestschweizerischen Juragebirges einen der auffälligsten Züge. Wenig oberhalb der Ortschaft Soubey tritt der Doubs, der vorher die französisch-schweizerische Grenze bezeichnet, ganz auf schweizerisches Gebiet über und fließt ca. 14 km weit in nordöstlicher Richtung, eingebettet in einem engen Längstal. In der Nähe von St. Ursanne biegt er in scharfer Knickung unvermittelt nach Westen zu um und behält nun die neue Richtung auf lange Strecke hin ziemlich regelmäßig bei. Schon etwa 8 km westlich unterhalb St. Ursanne verläßt der Doubs beim Dorfe Ocourt die Schweiz wieder, um bei Bremoncourt endgiltig auf französisches Gebiet überzutreten. Das von dieser Flußschlinge im Süden, Osten und Norden umfaßte Stück Juragebirge, dessen schweizerischer Anteil bei einer Länge von ca. 10 km eine Breite von nur etwa $3^1/_2$ km besitzt, heißt das **Clos du Doubs.**

Schon mehrfach ist nun in technischen Kreisen das Projekt diskutiert worden, den ca. 20 km weiten Umweg des Doubs um das schweizerische Clos du Doubs abzuschneiden durch einen unterirdischen Kanal, um so einen Teil des Doubswassers direkt nordwärts durch den Berg leiten zu können. Ein solcher ca. $3^1/_2$ km langer Stollen, der auf Schweizergebiet ungefähr in der Richtung von Soubey nach Ocourt mit schwach nördlichem Gefälle durch die Bergkette des Clos du Doubs getrieben würde, käme mit seinem Nordportal ca. 50 m über das Doubsbett bei Ocourt zu liegen und würde hier die Gewinnung größerer Wasserkräfte ermöglichen.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß durch diese Stollenprojekte auch das Interesse für die spezielleren geologischen Verhältnisse des Clos du Doubs wachgerufen wurde. Schon im Jahre 1898 sind von den Herren Prof. C. SCHMIDT und Dr. A. TOBLER in Basel vorläufige geologische Untersuchungen des Clos du Doubs im Hinblick auf einen Stollenbau Soubey—Ocourt ausgeführt worden. Als dann vor Jahresfrist die Bernischen Kraftwerke in Bern (vormals Kander- & Hagnekwerke) diesem Projekte näher traten. war die Veranlassung zu erneuter geologischer Prüfung dieses Gebietes gegeben. Durch die freundliche Vermittlung von Herrn Prof. C. SCHMIDT, dem ich hierfür auch an dieser Stelle herzlich danken möchte, wurde mir der Auftrag zu Teil, die nötigen geologischen Aufnahmen zu Handen der genannten Kraftwerke durchzuführen. Mit besonderem Nachdruck möchte ich bei dieser Gelegenheit hervorheben, daß mir von Seiten der Bauleitung der Bernischen Kraftwerke, im besondern von Herrn Oberingenieur F. SCHAFIR in Bern, bei der Durchführung meiner Arbeit vollste Freiheit gelassen wurde. Ich konnte genau nach dem Programme verfahren, das bei jeder Tunnel-

prognose unbedingt eingehalten werden muß: Das ganze in Frage kommende Gebiet zwischen der französischen Grenze und den schweizerischen Ortschaften Lobchez, Soubey, Chervillers, Epauvillers, Bellefontaine, Ocourt, Monturban und Bremoncourt (vergl. Siegfriedblätter Nr. 91, Ocourt und 102, Montfaucon) wurde im Maßstabe 1:25000 neu aufgenommen. Daran schloß sich die Konstruktion einer Serie dichtgedrängter Profile, aus denen dann eine Prognose für den projektierten Stollen Soubey – Ocourt gewonnen werden konnte. Es bietet sich wohl später Gelegenheit auf diese Prognose zurückzukommen; für heute möchte ich mich darauf beschränken, einige Eigentümlichkeiten des Gebirgsbaues des Clos du Doubs hervorzuheben, auf die ich anläßlich dieser Untersuchungen aufmerksam wurde und die vielleicht allgemeineres Interesse verdienen.

Der geologische Bau des Clos du Doubs ist in seinen großen Zügen schon seit langem bekannt. Seit THURMANN wissen wir, daß der höchste Bergrücken des Clos du Doubs von einem normalen Doggergewölbe gebildet wird, an das sich beidseitig symmetrisch der Malm anlegt. (Siehe THURMANN, Essai sur les soulèvemens etc. I Fig. 10 u. II Fig. 1, ferner: Esquisses orographiques etc., unterstes der fünfzehn Profile.) THURMANN hat für dieses Doggergewölbe den bezeichnenden Namen Kette des Clos du Doubs eingeführt, eine Benennung, die auch in den Arbeiten späterer Jurageologen meist wiederkehrt und nur gelegentlich etwa durch die Bezeichnung Kette von Epiquerez — nach dem kleinen schweizerischen Dorfe Les Epiquerez auf dem Scheitel des Gewölbes — ersetzt wird. Derselben Auffassung des Gebirgsbaues, wie sie uns THURMANN übermittelt hat, begegnen wir anfänglich bei L. ROLLIER (Livret-guide géol. suisse, Pl. 3 Profil 2), nur wird im Gegensatz zu den richtigeren Darstellungen THURMANNs die Faltung der Clos du Doubs-Kette als außerordentlich flach wellenförmig dargestellt. In der Folge hat dann L. ROLLIER darauf hingewiesen, daß im Clos du Doubs südlich der eigentlichen Clos du Doubs-Kette noch eine zweite Kette ausgeschieden werden könne, nämlich ein östlicher Ausläufer der von Frankreich herüberstreichenden Kette von Maiche oder Kette des Mt. Miroir (Beitr. z. geol. Karte d. Schw. VIII. 1 Suppl. p. 191, ferner Beitr. Neue Folge VIII p. 158, 194 u. Tafel VII). Die oben erwähnten unveröffentlichten Untersuchungen von C. SCHMIDT und A. TOBLER, die mir durch die Freundlichkeit von Herrn Professor SCHMIDT zugänglich sind, sowie meine eingehenden späteren Aufnahmen bestätigten ganz im Allgemeinen ROLLIERs Annahme. Wie die beigegebene Profilserie durch das Clos du Doubs — Tafel I — zeigt, sind namentlich im Gebiete der Profile 3—6 deutlich zwei Doggerfalten zu erkennen. Die nördliche derselben entspricht der eigentlichen Clos du Doubs-Kette und trägt (vergl. Profil 8 u. 9) die Ortschaft Epiquerez. Die südliche, die in der Gegend von Chercenay und Theureux (vergl. Profile 7, 8 u. 9) ganz unter Bergschlipfmassen begraben liegt, äußert sich weiter westlich wieder in dem flexurartigen Abbiegen der Schichten bei Les Planches und Côte de l'Homenne (Profile 10 u. 11). Die Profile 5—2 lassen ihrerseits erkennen, wie in östlicher Richtung die Scheitel beider Ketten sich immer näher treten und schließlich (Profil 1) zu einem einzigen Gewölbe zusammentreten. Diese aus der Vereinigung beider hervorgegangene Kette streicht ostwärts weiter und wird ca. 2 km oberhalb St. Ursanne vom Doubs durchschnitten. Der Angabe L. ROLLIERs (Beitrag N. F. VIII. Tafel VII), wonach die Kette von Epiquerez am Südufer des Doubs zwischen St. Ursanne und Bellefontaine endet und nur die Kette des Mont Miroir in das Ostende des Clos hinaus-

streicht, kann ich nicht beipflichten; beide vereinigen sich vielmehr schon nordwestlich der Ortschaft Epauvillers zu einer einzigen Kette.

Ganz allgemein gilt auch, daß die Faltung der Schichten eine viel energischere ist, als auf den Profilen THURMANNs und besonders demjenigen L. ROLLIERs verzeichnet wird. Nord- und Südschenkel des Doggergewölbes sind in scharfer Knickung an den breiten Gewölbescheitel angesetzt und meist vertikal aufgerichtet, die angrenzenden Rauracien-Kimmeridgekämme sehr häufig überkippt (vergl. Profile 1 und 3—6). Es prägen sich in diesem Verhalten tektonische Eigentümlichkeiten auf, die bei genauerem Zusehen fast in allen Ketten des Berner Jura in mehr oder minder hohem Grade wiederkehren und auf die ich schon bei früherer Gelegenheit hingewiesen habe (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 60. 1908 pag. 142 Fußnote).

Eine wesentliche Differenz zwischen den älteren und den neueren Angaben besteht in der Deutung der Lagerungsverhältnisse des Malmnordschenkels der Clos du Doubs-Kette.

In den erwähnten Arbeiten von THURMANN und ROLLIER wird für das ganze Gebiet des Malmnordflügels normale Lagerung vorausgesetzt; auch die Farbengebung auf der Neuauflage (1904) von Blatt VII der geol. Dufourkarte (1:100000) läßt keinerlei Anomalien erkennen; dasselbe gilt auch für die französische geol. Karte, Feuille Ferrette (1:80000).

Um so auffallender ist es, daß die Untersuchungen von C. SCHMIDT und A. TOBLER im Jahre 1898 zu dem sichern Ergebnisse geführt haben, daß die Clos du Doubs-Kette an ihrem Nordrande beträchtliche Überschiebungen erkennen lasse.

Am klarsten treten diese anormalen Lagerungsverhältnisse in Erscheinung in dem Tälchen von Frénois, das sich von Les Epiquerez aus anfangs

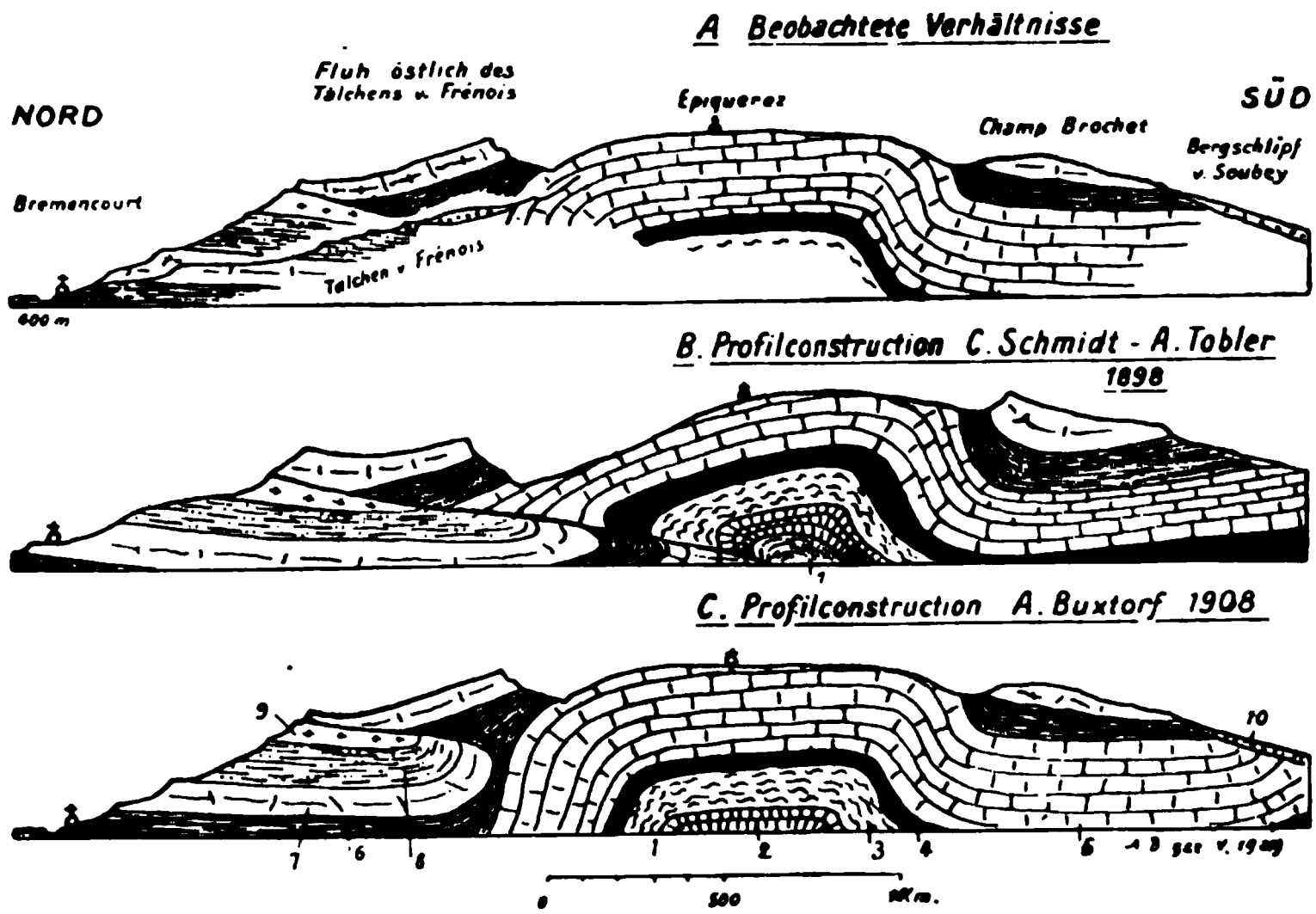


Fig. 1. Profile durch die Kette des Clos du Doubs bei Epiquerez im Gebiete der Überschiebung von Frénois.

1. Anhydritgruppe, 2. Oberer Muschelkalk, 3. Keuper, 4. Lias, 5. Dogger, 6. Oxford, 7. Rauracien, 8. Sequan, 9. Kimmeridge, 10. Bergschlipfschutt.

nordwestlich, dann direkt nördlich zur französischen Ortschaft Bremoncourt hinunterzieht. Wie Dufourblatt VII zeigt, liegt das Gehöfte Frénois, nach welchem ich das Tälchen benenne, an der Vereinigungsstelle des von Les Epiquerez herkommenden Baches mit einem kleinen westlichen Zufluß, der von Le Bail niederfließt. Da die zu beschreibende Störung in unmittelbarer Nähe von Frénois durchstreicht, möchte ich für dieselbe den Namen Überschiebung von Frénois in Vorschlag bringen.

Das oberste Profil der Textfigur 1 (Seite 76) zeigt, daß sich der anormale Gebirgsbau in folgendem ausprägt:

Die Sohle des Doubstals bei Bremoncourt verläuft im Niveau des Oxford, welches südlich des Dorfes normal von Rauracien und Sequan bedeckt wird. Dem letztern liegen plattige Kalke auf, die ich schon zum Kimmeridge gerechnet habe, obwohl leitende Versteinerungen darin bis jetzt noch nicht gefunden worden sind. Auf diesen Kimmeridgekalken ruht nun zu beiden Seiten des Tales wieder Rauracien, weithin sichtbare Felswände bildend. Im Süden sowohl als auch gegen die Talsohle von Frénois zu wird dieses Rauracien normal unterlagert von Oxford (vergl. Fig. 1 Profil A, Obere Kulisse).

Im Tälchen von Frénois selbst (vergl. Profil A, untere Kulisse) sind die Aufschlüsse weniger vollständig: Beim obersten der Wasserfälle von Frénois konnte ich in den als Kimmeridge bezeichneten Kalken eine von Brüchen begleitete Aufstülpung der Schichten zu steiler, stellenweise sogar überkippter Schichtlage beobachten; dann folgt nach Süden zu längerer Unterbruch durch Bergschlipfmassen. Die ersten Aufschlüsse ob dem Schuttgebiet entblößen Dogger, an dem ich ein Einfallen von 45—55° nordwärts bestimmen konnte.

Alle diese Beobachtungen sind im genannten Profil eingetragen worden Die Überlagerung jüngerer Malmhorizonte durch ältere kann nicht in Zweifel gezogen werden.

Die Verhältnisse, wie sie an der Fluh östlich des Tälchens von Frénois zu beobachten sind, wurden nun von C. SCHMIDT und A. TOBLER verwertet zur Konstruktion eines Querprofils durch das Clos du Doubs. Herr Prof. C. SCHMIDT hatte die Freundlichkeit, mir die Veröffentlichung dieses Profils zu gestatten (vergl. Profil B der Textfigur 1). Es ist dasselbe unter der Voraussetzung entworfen, daß die Überschiebung von Frénois bei flachem Südfallen bis in den Kern der Clos du Doubskette sich fortsetzt. Der projektierte Stollen durch das Clos du Doubs hätte somit mit dieser Überschiebung rechnen müssen.

Die eingehenden Untersuchungen, die im April, Mai und Juni 1908 von mir durchgeführt wurden, bestätigten die Überschiebung von Frénois. Dagegen gelangte ich hinsichtlich der Deutung dieser Störung zu der durchaus unerwarteten Auffassung, daß die Überschiebung lediglich das Oxford und sein Hangendes in Mitleidenschaft ziehe, die ältern Schichten vom obern Doggern an abwärts dagegen von dieser Störung nicht berührt würden (vergl. Profil C der Textfigur 1.)

Die Gründe, die mir diese Deutung als einzig mögliche Erklärung erscheinen lassen, sind die folgenden:

Ich verweise zunächst nochmals auf das oberste Profil der Textfigur 1:

Die genauen Bestimmungen des Einfallens der Schichten zeigen, daß der unter ca. 50° nordwärts neigende Dogger des Talhintergrundes von

Frénois viel steiler einfällt als das Rauracien der Fluh östlich des Tälchens. Wie die obere Kulisse des Profils A zeigt, divergieren Rauracien und Dogger zunächst nach der Tiefe zu. Hand in Hand damit geht die Erscheinung, daß wir im Tälchen von Frénois wohl Oxford überschoben auf Kimmeridge beobachten, nirgends aber überschobenen Dogger.

Aus der Profilserie — Tafel I — ist ersichtlich, daß diese steil nordfallende Doggerzone nicht nur im Hintergrund des Tälchens von Frénois zu Tage tritt, sondern mit gleichem Verhalten auch in den Profilen 4, 3, 2 und 1 oberflächlich wiederkehrt. Wo immer durch die Oberflächengestaltung die Möglichkeit gegeben ist, daß der Doggernordschenkel der Clos du Doubskette aufgeschlossen erscheint, begegnen wir gleichen Verhältnissen: stets stellen sich dieselben steil nordfallenden Schichten ein.

Durchaus anders verhält sich der nördlich vorgelagerte Malm.

Im Tälchen von Belle Plaine und an dessen Westhang (vergl. Profile 2 und 3) läßt sich einwandfrei feststellen, daß die überkippten Rauracienschichten von Punkt 717 in der Tiefe sehr rasch umknicken in horizontale und schwach südwärts geneigte Lagerung. Es umfassen diese Rauracienschichten normal einen Muldenkern von Sequan, der seinerseits weiter westwärts fossilführende typische Kimmeridge-Schichten einschließt.

Der flach liegende Nordschenkel dieser Malmmulde kehrt in allen Profilen 3—11 in gleicher Weise am Südufer des Doubs wieder.

Ein durchaus anderes Verhalten zeigt der Südflügel der Mulde, m. a. W. das dem Dogger und Oxford der Clos du Doubskette nördlich vorgelagerte Rauracien.

Durch eingehendste Untersuchung konnte ich feststellen, daß sich ungefähr vom Profil 6 an westwärts oberflächlich am Kamm La Gretsch eine flach nordwärts neigende Rauracienplatte entwickelt. Die Profile 6, 7 und 8 lassen erkennen, daß diese Rauracienplatte im Verlaufe nach Westen zu mit ihrem Nordrande immer mehr gegen den aus zweifellosen Kimmeridge-Schichten bestehenden Muldenkern vorbrandet, denselben schließlich überdeckt und so zu der Rauracienfluh sich entwickelt, welche, westlich Champs derrière, das Tälchen von Frénois hoch überragt.

Nach Südwesten zu entsendet die Rauracienplatte den kühnen, aussichtsreichen Felszahn, Pkt. 817, dessen eigenartiger, von Brüchen durchsetzter Muldenbau im Profil 9 berücksichtigt werden konnte.

Jenseits des uns bekannten Tälchens von Frénois — Profil 10 — setzt das überschobene Rauracien wieder ein, allein wir haben es hier nördlich des Gehöftes Le Bail nicht mit einer einfachen Platte zu tun, sondern es ist demselben eine Sequanmulde eingesenkt, die wir wohl als westliche Fortsetzung der zerbrochenen Mulde von Punkt 817 zu deuten haben. Von Punkt 817 aus sind diese Verhältnisse prachtvoll zu überblicken. Außerdem läßt sich in einem Waldweg unweit nordwestlich von Frénois deutlich überkippte Lagerung des obersten Oxford und untersten Rauracien erkennen, wie dies auch auf Profil 11 dargestellt worden ist.

Nochmals sei hier hervorgehoben, daß der südlich durchstreichende Dogger auf der ganzen Strecke Montavaux (Profil 7) — Le Bail (Profil 11) sein gleichförmiges Verhalten streng bewahrt und offensichtlich an all den mannigfachen Störungen im nördlich vorgelagerten Malm keinen Anteil nimmt.

Diese Verhältnisse führten mich dazu, die im Maximum ca. 600 m betragende Überschiebung von Frénois als eine lediglich auf den Malm-

nordschenkel beschränkte Störung aufzufassen. Unter dieser Voraussetzung sind denn auch die Profile der Tafel I entworfen worden, was sich besonders äußert im Verhalten der Schichten nach der Tiefe zu. Ausgehend von dieser Deutung des Gebirgsbaues würde sich als nächste Folge ergeben, daß ein ungefähr im Niveau des Doubs von Süden nach Norden durch das Clos du Doubs getriebener Stollen von der Überschiebung von Frénois nicht berührt wird, vielmehr sind in der Tiefe für den gesamten Nordschenkel der Clos du Doubskette einfachere Verhältnisse vorauszusetzen als sie oberflächlich erkannt werden können.

In dieser Hinsicht unterscheidet sich die Auffassung C. SCHMIDT-A. TOBLER (1898) von der meinen (1908). Welche der beiden das Richtige trifft, wird wohl erst durch den Stollenbau entschieden werden können. Ob ein weiteres Verfolgen der Überschiebung von Frénois nach Frankreich hinein schon jetzt eine endgiltige Lösung gestatten würde, kann ich nicht entscheiden, da meine bisherigen Untersuchungen nach Nordwesten zu sich nur bis Le Bâil, Frénois und Bremoncourt erstrecken.

Von besonderer Wichtigkeit war es mir nun, nach Abschluß der Untersuchung des Clos du Doubs ähnlichen tektonischen Verhältnissen zu begegnen in der **Kette von Vellerat** bei Choindez. Während im Clos du Doubs die selbständige, vom Dogger unabhängige Überschiebung im Malm lediglich aus dem allgemeinen Verhalten gefolgert werden kann, bietet die Velleratkette den Vorteil, daß hier alle in Betracht kommenden Stellen klar zu Tage liegen und jederzeit nachgeprüft werden können.

Die Vellerat- oder auch Montkette bildet den Südrand des Tertiärbeckens von Delsberg. Der erstere Name ist hergeleitet von der kleinen Ortschaft Vellerat im Innern der Kette, und verdient der wenig prägnanten Bezeichnung „Montkette" gegenüber entschieden den Vorteil.

THURMANN (Essai sur les soulèvemens, 1832, Pl. II) betrachtete die Velleratkette als Typus einer Jurakette zweiter Ordnung. Seiner Darstellung zufolge lehnen sich an ein geschlossenes Doggergewölbe symmetrische Oxfordcomben an, welche ihrerseits nach außen zu von Corallien- (Rauracien)Kämmen überragt werden. Diese Deutung des Gebirgsbaues begegnet uns in allen späteren Beschreibungen, Karten und Profilen der Velleratkette (vergl. z. B. Blatt VII der geol. Dufourkarte 1:100000, 2. Auflage, ferner L. ROLLIERS Carte tectonique des environs de Moutier), zuletzt in einem Profil, das von L. ROLLIER 1904 entworfen, aber erst 1908 veröffentlicht worden ist (vergl. BUXTORF, KÜNZLI, ROLLIER: Geol. Beschr. d. Weißensteintunnels, Beitr. z. geol. Karte d. Schw. N. F. XXI Tafel VIII, Fig. 2). Freilich hat F. MATHEY schon 1883 in einer unten näher zu besprechenden Arbeit auf verschiedene tektonische Besonderheiten der Velleratkette (Knickzonen im Rauracien und wechselnde Mächtigkeit des Oxford) aufmerksam gemacht.

Bei genauerm Zusehen zeigt sich indessen in der Tat bald, daß der Bau der Velleratkette sich ungleich komplizierter gestaltet, als gewöhnlich angenommen worden ist. Ich verweise auf die beigegebene Tafel II: Vier Querprofile durch die Velleratkette.

Beim Durchschreiten der Klus von Choindez läßt sich an der Ostseite derselben in unmittelbarer Nähe der Landstraße erkennen, daß sich südlich des breiten Doggergewölbes, in dessen Kern die Gebäulichkeiten

von Choindez liegen, der obere Hauptrogenstein nochmals zu einer kleinen, in ihrem Scheitel etwas verknitterten Falte, aufwölbt. Die Velleratkette besitzt also einen doppelten Doggerkern.

Untersuchen wir nun die Kette nach Westen zu, so zeigt sich, daß diese kleine Doggersüdfalte sehr rasch immer größere Dimensionen annimmt und sich schon wenig südwestlich der Ortschaft Vellerat zum Hauptdoggerkern der Kette entwickelt hat (vergl. Profil 3 u. 4 der Tafel II).

Es findet innerhalb der Velleratkette ein Austausch zweier Doggerkerne statt, wie wir dies aus verschiedenen andern Juraketten kennen; als schönstes Beispiel darf in dieser Hinsicht wohl die Weißensteinkette angeführt werden (vergl. Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz. N. F. XXI p. 89 u. Tafel II).

Der nördliche Doggerkern, Doggerkern von Vellerat (I), zeigt seine maximale Erhebung im Gebiete der Klus von Choindez, trägt westlich derselben das Dorf Vellerat und sinkt von hier aus westwärts ab, immer mehr sich verflachend.

Der südliche Doggerkern (II) steigt von der Klus von Choindez aus westwärts im Streichen sehr rasch an und erreicht das Maximum seiner Erhebung im Forêt des vieux Ponts südlich Chatillon (vergl. L. ROLLIER, Carte tect. Moutier). Wenig westlicher liegt in der Nähe des Gewölbekerns das Gehöfte Les Fouchies, nach welchem ich ihn als Doggerkern von Les Fouchies bezeichnen möchte.

Noch interessantere Verhältnisse läßt der zur Velleratkette gehörende Malm in der Nordflanke der Kette erkennen.

Aus dem oben erwähnten Profile L. ROLLIERS, das durch die Velleratkette östlich von Choindez gelegt wurde, ist irgend ein anormales tektonisches Verhalten der Malmhorizonte nicht ersichtlich; höchstens könnte auffallen, daß L. ROLLIER in der obersten Profilkulisse das Rauracien weiter nordwärts vorspringen läßt, als in der mittleren. In allen drei Kulissen aber wird ein gleichförmiges Nordfallen verzeichnet.

Dagegen hat L. ROLLIER in Übereinstimmung mit F. MATHEY verschiedentlich darauf hingewiesen, daß westlich Choindez der Malmnordschenkel, im besondern das Rauracien, eine auffällige Knickung, stellenweise auch Überkippung erkennen lasse. (Siehe Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 8. p. 179—180, ferner: Les dislocations orogéniques des alpes, in actes de la société jurassienne d'émulation 1906, p. 145—146).

Eine Begehung der Velleratkette bei Choindez hat Folgendes ergeben:

Wie in Profil 1 der Tafel II dargestellt ist, zeigt das Rauracien am Nordabhang von „Sur Montchemin" eine sehr scharfe Knickung, verbunden mit leichter Überschiebung. Gerade durch diese Knickzone ist vor einiger Zeit ein kleiner Tunnel gebrochen worden, um einem Weg Durchlaß zu gestatten. Am Südende des Tunnels ist unteres Rauracien in verkehrter Lagerung sichtbar; an der Wegbiegung nördlich des Tunnels überkipptes Untersequan, das südwärts unter Rauracien einsticht. Am schönsten ist der geologische Gesamtbau zu überschauen vom gegenüberliegenden Talhange von Vellerat und Champs la Joux aus. Man erkennt, wie sich unterhalb der Knickzone wieder der normale, aber steilaufgerichtete, im obern Teile sogar schwach überkippte Rauraciennordschenkel einstellt, der mit der Annäherung an die Talsohle aber rasch flacheres Nordfallen zeigt. Als eine direkte Begleiterscheinung der energischen Knickung des Rauracien möchte ich die Stauchungsfältelungen auffassen, die sich im Kimmeridge südlich Courrendlin zu beiden Seiten der Birs erkennen lassen.

Profil 2 illustriert die Verhältnisse, die am Berghang zur linken Seite der Birs erkannt werden können. An Stelle der Knickzone tritt ein scharfer Bruch, längs welchem der obere Rauraciencomplex um einen Betrag von ca. 150 m nordwärts verschoben worden ist. In Folge dieser Verschiebung ruht auf dem steil südfallenden untern Rauraciencomplex das Oxford auf, das zum nordwärts verschobenen Rauracien gehört. Die Bruchfläche zeigt schwaches nördliches Einfallen, ihre mutmaßliche ehemalige Verlängerung nach Süden weist über den Doggerkern von Vellerat hin.

Die eben geschilderten Verhältnisse können zur Zeit (Frühjahr 1909) außerordentlich schön erkannt werden: Im untern Rauraciencomplex wird vom Eisenwerk Choindez ein Steinbruch betrieben; der Abbau ist bis an die Bruchfläche hinauf fortgeschritten. Die dem untern Rauraciencomplex aufruhenden, verschobenen Oxfordschichten werden, weil wertlos, abgeräumt; die Bruchfläche selbst ist auf weite Strecke hin bloßgelegt. Man erkennt, daß dieselbe nicht absolut eben verläuft, sondern wellenförmige Furchen senkrecht zum Streichen aufweist; ferner stellen sich im Rauracien mit der Annäherung an den Hauptbruch kleinere Begleitbrüche ein, die teilweise mit dem Hauptbruch in direkte Beziehung treten. Die Bruchflächen, im besonderen die des Hauptbruchs, zeigen meist einen dünnen Calcitbelag, der feinste Rutschstreifen aufweist, die gleichfalls senkrecht zum allgemeinen Schichtstreichen gerichtet sind. Das Gesamtbild ähnelt einem Gletscherschliff schönster Ausbildung. Nach Nordosten zu springt der untere Rauraciencomplex als kühne Felsrippe gegen die Birs vor. Der äußerste Vorsprung über dem jähen Absturz zur Birs trägt das kleine Häuschen, das auf Profil 2 vorgemerkt worden ist. Die Bruchfläche, die früher wohl diesen Rauraciencomplex nach oben begrenzt hat, erscheint von Rinnen durchzogen, ganz nach Art eines Karrenfeldes.

Ich erwähnte oben, daß schon L. ROLLIER im Nordschenkel der Vellerat-Kette westlich der Birs eine Knickung und teilweise Überkippung der Schichten erkannt hat. Auch aus seiner „Carte tectonique des environs de Moutier" ist ersichtlich, daß das Rauracien spornartig gegen Prés la Joux vorspringt; dieser Rauraciensporn entspricht dem unteren Rauracienkomplex. Das nordwärts verschobene Rauracien bildet die Felsen nördlich ob Champs la Joux. Ein Zusammenhang beider Komplexe, wie ihn L. ROLLIER verzeichnet, besteht aber nicht. Südlich unterhalb des Weges von Champs la Joux wäre die Bruchlinie, welche die beiden Rauracienmassen trennt, einzuzeichnen.

Mit größter Wahrscheinlichkeit beherrscht die beschriebene Störung auch den Malmnordschenkel im Gebiete der Profile 3 und 4. Ob sie sich dabei mehr als Knickzone oder als Bruch äußert, entzieht sich der Beobachtung. Leicht erkennbar ist nur, daß die Rauracienplatte südlich La Cendre an ihrem Nordrande rasch zu steiler Lagerung abbiegt, während die ihr nördlich vorgelagerten höhern Malmhorizonte sogar überkippte Lagerung erkennen lassen.

Eins zeigen die Profile 1 und 2 jedenfalls mit voller Sicherheit:

Die bei Choindez erkennbare Doppelung des Doggerkerns erlischt im Oxford, der Rauracienbogen darüber ist ungebrochen. Andererseits wird der Doggerkern von allen Störungen, die im Malmnordschenkel so klar erkannt werden können, nicht betroffen, an diesen Störungen beteiligen sich nur das Oxford und sein Hangendes.

Es scheint mir, daß gerade der bei Champs la Joux (vergl. Tafel II Profil 2) so außerordentlich schön aufgeschlossenen Störung besondere Beweiskraft für die oben geäußerte Deutung zukommt. Wäre die Überkippung der Malmschichten nördlich Champs la Joux lediglich nach der Faltung durch Einsacken der Kette entstanden, dann läge kein Grund vor, warum sich bei Champs la Joux eine so scharfe Verschiebung, begleitet von so ausgezeichneten Rutschharnichen, hätte herausbilden müssen. Gerade diese letzteren Beobachtungen bestimmen mich, die Knickzonen in den Malmschenkeln so mancher Jurakette, sowie die damit so häufig verbundenen Brüche, Verschiebungen und Überschiebungen als primäre Begleiterscheinung der Faltung zu deuten, bedingt durch das Vorhandensein der mächtigen Oxfordtone, welche als Gleitschicht funktionierten.

Und damit gelange ich zu einer tektonischen Auffassung, die in diesem Zusammenhang für den Berner Jura namentlich von F. KOBY, im Anschluß an eine Besprechung der Arbeit MATHEYs, angedeutet worden ist (Mém. soc. pal. suisse, XXVI, 1899 p. 191): „Il est évident que l'Oxfordien joue non seulement un rôle prépondérant dans l'orographie d'une contrée par la production de vallons et de cluses, mais que sous le rapport tectonique son rôle n'est pas moins important. A ce point de vue, l'influence de l'Oxfordien sur la configuration et la structure de nos chaînes de montagne n'est pas encore assez étudiée, et on arrivera un jour à expliquer par cette cause bien des inclinaisons anormales et même des rabattements de nos couches jurassiques supérieures."

Das Auftreten sehr wechselnder Oxfordmächtigkeiten ist natürlich nicht auf den Berner Jura beschränkt, sondern kehrt auch im angrenzenden französischen Gebiet wieder. W. KILIAN schreibt hierüber im Erläuterungstext zu Feuille Montbéliard, 114, der franz. geol. Karte 1:80000: „L'assise offre des épaisseurs différentes provenant d'un laminage mécanique". Auch in einer spätern Mitteilung: Note sur un sondage exécuté à la ferme des Buis (mém. soc. d'émulation de Montbéliard 1895) hat W. KILIAN wiederum nachdrücklich auf die Beziehungen zwischen Oxfordmächtigkeit und Gebirgsbau aufmerksam gemacht.

Dieselben Erscheinungen, die im Berner Jura vornehmlich an das Auftreten des Oxfordien geknüpft sind, machen sich naturgemäß auch bei den übrigen tonigen Schicht-Komplexen: Anhydritgruppe, Gipskeuper, Opalinuston, Argovien etc. geltend, die sich am Aufbau des Kettenjura beteiligen.

F. MÜHLBERG hat schon 1894 darauf hingewiesen, daß bei der Jurafaltung jede mächtigere, tonig-mergelige Schichtlage gegenüber dem Hangenden die Rolle einer Gleitschicht gespielt hat (Livret guide géol. suisse p. 52 oben, ferner p. 60, anläßlich der Besprechung der Doggerschuppen des Lauchberges). Dadurch erklärt sich auch ohne Schwierigkeit die im Gebiete des überschobenen Kettenjura so häufig wiederkehrende Schuppenbildung in den den Tonen eingeschalteten kalkigen Schichten des obern Muschelkalks, des Lias und des Hauptrogensteins. Ähnlichen Gedanken begegnen wir später wieder bei MANDY (Geol. Unters. in d. Umgeb. d. Hauensteintunnels, Dissert. Freiburg i. B. 1907. pag. 37—38). Damit werden außerdem auch die auffallend verschiedenen Angaben verständlich, die uns über die Mächtigkeit des Gipskeupers, der Opalinustone, des Argovien aus den Juraketten vorliegen. Wir haben hier zu rechnen bald mit Aufstauung bald auch mit Ausquetschung der tonigen Lagen. Anläßlich der geologischen Beschreibung des Weißensteintunnels habe ich mehrfach auf diese Ver-

hältnisse hingewiesen (pag. 11, 52 etc.). Das Vorkommen der tiefern Tonhorizonte ermöglichte andererseits auch das Zustandekommen von Steilzonen und Knickzonen in ältern Kalken als Malm; solche begegnen uns zum Beispiel im Doggernordschenkel der Movelierkette bei Liesbergmühle (siehe Exkursionsbericht 1907, Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 60, pag. 141—142), ferner auch im Creux du Vorbourg und andern Stellen des Kettenjura.

Vollständige Loslösung und selbständiges tektonisches Verhalten finden wir dagegen eigentlich erst in den dem Oxford aufgelagerten Malm-Kalken. Es hängt dies jedenfalls mit der geringern Belastung dieser Schichten zur Zeit der Gebirgsauffaltung zusammen. Daß auch die Argovienmergel ähnliches bedingen wie die Oxfordtone des Berner Jura, zeigt z. B. das Weißensteingebiet, wo südlich Riesematt (vergl. Tafel I und II des Beitragbandes Weißenstein) in den Doggerschichten ein steiles südliches Einfallen herrscht, während im Sequan südlich der Argoviencombe Nordfallen von 60 und 65° die Regel ist (vergl. geol. Karte). Da ich früher dieses auffallende Nordfallen des Sequan lediglich auf Sackung glaubte zurückführen zu müssen, habe ich dasselbe nur in der Karte vermerkt, dagegen auf Profil 2 zu wenig berücksichtigt. Heute erblicke ich in der erwähnten Divergenz von Dogger- und Malmschichten die erste Andeutung einer Erscheinung, wie sie im Berner Jura so häufig wiederkehrt. Daß sich im Berner Jura das selbständige tektonische Verhalten des Malm in viel schärferer Weise ausprägt als in andern Teilen des Jura hängt wohl damit zusammen, daß der petrographische Unterschied zwischen Oxford- und Rauracien-Komplex ein so außerordentlich großer ist; die Starrheit des Rauracien steht im schärfsten Gegensatz zum plastischen Verhalten des Oxford.

Sicherlich sind die bei der Faltung im Malm entstandenen Knickungen und Brüche die Veranlassung geworden zu zahlreichen Bergschlipfen, welche Hand in Hand mit der Erosion während der Quartärzeit von den Malmflanken niedergegangen sind. Besonders F. MÜHLBERG (Livret guide géol. suisse, Pl. VI, ferner: Zur Tektonik d. nordschw. Kettenjura, N. Jahrb. für Min. etc., Beilage-Band XVII) und L. ROLLIER (Beitr. z. geol. Karte d. Schw., Liefg. VIII, 1. Supplément u. N. Folge, Liefg. 8, 2. Supplément) haben auf solche verrutschte Malmmassen aufmerksam gemacht. Freilich hat L. ROLLIER in seinen Texten und Karten die Scheidung zwischen tektonisch verschobenen Schollen und lediglich verrutschten Massen nicht ganz einwandfrei durchgeführt.

Auch auf der beigegebenen Tafel II ist auf Profil 3 eine solche verrutschte Malmmasse dargestellt: Wie L. ROLLIER hier richtig betont hat, müssen wir das Sequan des Montchaibeux vom Nordschenkel der Velleratkette herleiten. Das Abgleiten des Sequans muß in quartärer Zeit in einem Moment erfolgt sein, da die Depression von La Closure noch nicht bestand, die Molasseoberfläche vielmehr ungefähr mit der Strichpunktlinie des Profils 3 zusammengefallen sein dürfte. Dabei ist anzunehmen, daß die bei der jungtertiären Jurafaltung im Nordschenkel der Velleratkette entstandene Knickzone das Loslösen und Abgleiten des Sequans erleichtert hat.

In wie weit die von L. ROLLIER als „Crêts retombés" bezeichneten Erscheinungen lediglich auf Abrutschung zurückzuführen oder schon durch die Faltung vorbedingt sind, vermag ich zur Zeit noch nicht zu entscheiden Jeder aufnehmende Jurageologe wird mir übrigens zustimmen, daß es zum Schwierigsten gehört, innerhalb gestörter Malmflanken zu unterscheiden, was als primäre Aufrichtung und Überkippung zu deuten und was lediglich sekundär, durch Hackenwerfen, Abrutschung etc. entstanden ist.

Noch auf einen Punkt möchte ich mir erlauben hinzuweisen: Es scheint mir nicht ganz ausgeschlossen, daß die in der Velleratkette bei Choindez erkannten Verhältnisse vielleicht auch dazu dienen möchten, das Problem der **Klusen von Balstal und Mümliswil,** das durch die Controverse STEINMANN-MÜHLBERG (Centralbl. f. Min. etc. 1902, p. 481 u. Neues Jahrb. f. M., Beilage, Band XVII, S. 464) wieder in den Vordergrund gerückt worden ist, etwas klarer erscheinen zu lassen. Aus dem Profile der Mümliswiler Klus, das F. MÜHLBERG 1892 veröffentlicht hat (Ecl. geol. helv. III. Tafel X, Figur V) und das ich in nebenstehender Textfigur wiedergebe, ist

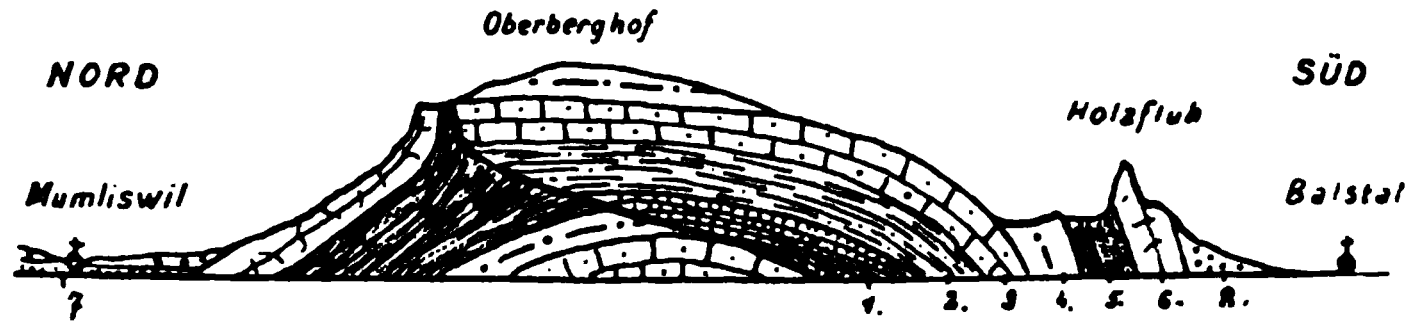


Fig. 2.

1. Lias. 2. Unterer Dogger. 3. Hauptrogenstein. 4. Oberer Dogger. 5. Unt. Malm (Argovien). 6. Ob. Malm (Sequan-Kimmeridge). 7. Tertiär. 8. Quartär.

ersichtlich, daß auch in dieser Kette die mergeligen Argovienschichten im Süd- und Nordschenkel durchaus verschieden mächtig entwickelt auftreten. Ferner ist im Nordschenkel des Gewölbes eine Divergenz zwischen Dogger und Sequan unverkennbar. Bezeichnend ist ferner, daß die Überschiebungsfläche genau den Bogen des untern Hauptrogensteingewölbes tangiert. Es scheint, als ob durch die Nordwärtsüberschiebung des höhern Lias-Doggerkomplexes das untere Doggergewölbe gar nicht betroffen, vielmehr nur das Argovien angehäuft und das Sequan aufgestülpt worden sei. Auch hier dürfte das Vorhandensein des weichen, plastischen Argovien für die Entwicklung der Tektonik bestimmend gewesen zu sein. Damit würde die wenig wahrscheinliche Annahme F. MÜHLBERGS, es sei im Gebiete dieser beiden Klusen weitgehende Erosion bis auf den Dogger hinab der Überschiebung vorausgegangen, überflüssig und damit wäre eine der Schwierigkeiten beseitigt, die G. STEINMANN seiner Zeit verhindert haben, im übrigen der Deutung MÜHLBERGS zuzustimmen.

Nicht versäumen möchte ich bei der Gelegenheit daran zu erinnern, daß schon Ed. GREPPIN bei Besprechung der Kluse von Mümliswil das verschiedene Verhalten von Dogger und Malm ausdrücklich betont hat. (Siehe: Einiges über die Orographie der Umgebung von Langenbruck, Verh. d. Naturf.-Ges. Basel. X. pag. 146—147, ferner: Über interessante Lagerungsverhältnisse in der Paßwangkette, Verh. Naturf.-Ges. Basel, XI. p. 181—182.) Erst in neuester Zeit (1908) hat Ed. GREPPIN wiederum auf die Klusen von Oensingen und Mümliswil verwiesen und gewisse tektonische Erscheinungen in der Blauenkette mit ihnen in Parallele gesetzt (siehe: Geol. Karte d. Blauenberges südl. Basel, Spezialkarte Nr. 49 der Publ. d. Schweiz. geol. Com., u. pag. 8 des dazu gehörenden Erläuterungsheftes Nr. 7, beides in Kommission bei A. FRANKE, Bern). Von speziellerm Interesse für uns ist besonders das der genannten Karte beigegebene Profil II, in welchem Ed. GREPPIN, gestützt auf Beobachtungen im Birstal unterhalb Grellingen, eine Deutung des geologischen Baues der Blauenkette in Vorschlag bringt, die in der Tat mit den erwähnten Klusen manche Analogie zeigt, besonders aber auch die Rolle des Oxford als Gleitschicht klar erkennen läßt.

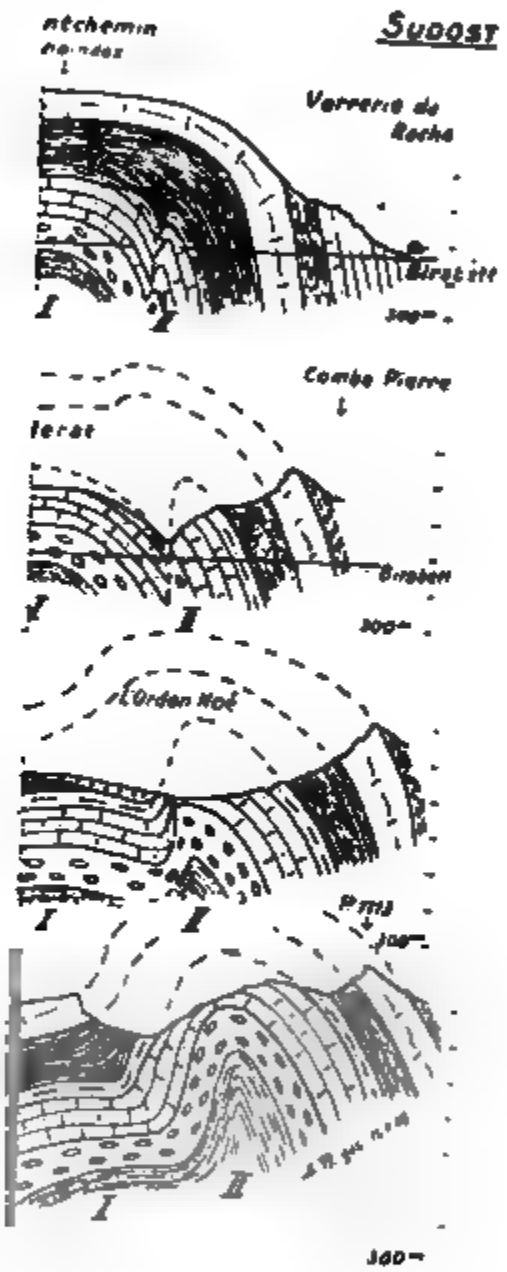
Ich habe vor einiger Zeit (Ber. d. Oberrh. geol. Ges. Lindau 1907) versucht, die Gesamttektonik des nordschweizerischen Kettenjura unter einheitlichem Gesichtspunkte zusammenzufassen und bin zum Schlusse gelangt, daß die Faltung des Kettenjura verbunden sei mit einer Abscherung der Sedimentdecke vom krystallinen Kern. Bei dieser Bewegung spielte das Vorhandensein der aus plastischen Gesteinen bestehenden Anhydritgruppe eine Hauptrolle: „auf dieser plastischen Schicht glitt und faltete sich die Sedimentdecke und wurde von den älteren Sedimenten und dem krystallinen Grundgebirge abgeschert.“ Seither (August 1908) hat H. SCHARDT ebenfalls dieser Anschauung Ausdruck gegeben, mir also zugestimmt, und dabei besonders erwähnt, daß er schon im Jahre 1890 diesen „Eindruck“ gewonnen habe. (Ecl. geol. Helv. X, Nr. 4, 1908 pag. 488—89). Leider war ich im Frühjahr 1907 nicht in der Lage, diesem „Eindruck“ Rechnung tragen zu können.

Wenn ich damals auf gewisse Analogien zwischen der Tektonik des Ketten-Jura und der der Freiburger Alpen hingewiesen habe, so ist es von Interesse, daß auch die heute beschriebenen Eigentümlichkeiten in Parallele gesetzt werden können mit gewissen Erscheinungen in den Deckfalten der helvetischen Alpen. Wie LUGEON, TRUNINGER und ich zeigen konnten, bedingen im Torrenthorngebiet die mächtigen Opalinusschiefer ein Abgleiten der überlagernden Dogger- und Malmhorizonte. (Vergl. BUXTORF und TRUNINGER: Über die Geologie der Doldenhorn-Fisistockgruppe etc. Verh. Natf.-Ges. Basel 1909). Einen ähnlichen Gleithorizont bilden die Tone. Mergel und Schiefer der untersten Kreide der helvetischen Decken: die Kreideketten lösen sich von den zugehörigen Jurakernen los und werden selbständig. — Die Rolle der alpinen Unterkreidemergel wird im Kettenjura vom Oxford übernommen. Freilich kommt es im Jura nicht zur vollständigen Trennung von Dogger und Malm, die Überschiebung von Frénois stellt in dieser Hinsicht wohl einen der extremsten Fälle dar. Aber es zeigen sich immerhin im Kettenjura die ersten Anfänge zu tektonischen Erscheinungen, die erst in den Alpen zu voller Entwicklung gelangen.

Basel, geolog. Inst. d. Universität. Mai 1909.

Tafel II.

leratkette
lura)



Ob Dogger
Hauptrogenstein
Blagdeni-Murch. Sch
Opa inusione
rn v Velleraz
rn v Les Fouchies

Beobachtungen im Diluvium des Nagoldtales.

Von Martin SCHMIDT in Stuttgart.

In den Erläuterungen zu dem etwa gleichzeitig mit der vorliegenden Notiz erscheinenden Blatt Nagold der geologischen Spezialkarte von Württemberg habe ich in gedrängter Kürze über das Vorkommen von nicht weniger als vier Schotterstufen an den Hängen des tief eingeschnittenen Nagoldtales berichtet, alten Talböden des Flusses, deren oberster volle 95 m über dem jetzigen Niveau des Talgrundes liegt.

Das Gesamtbild des dort beobachteten Terrassensystems besitzt vor den meisten bisher beschriebenen ähnlichen Vorkommnissen am Ostabhange des Schwarzwaldes und in dessen Vorlande den Vorzug großer Einfachheit und Übersichtlichkeit und scheint mir ziemlich sichere Schlüsse auf die Art und besonders die Zeit der Entstehung seiner einzelnen Etappen zu gestatten.

Ich halte es daher für zweckmäßig, diese Beobachtungen einem größeren Leserkreise zu unterbreiten und die Deutung, die ich ihnen an der genannten Stelle gegeben habe, etwas eingehender auszuführen und zu begründen, als es dort des beschränkten Raumes wegen möglich war.

Beschreibung.

Ich darf an dieser Stelle wohl auf eine kartographische Darstellung verzichten, da auf einer Übersichtskarte gerade die wichtigen, aber räumlich eng begrenzten Vorkommen der oberen beiden Terrassen kaum hervortreten würden, für ein genaueres Studium an Ort und Stelle aber die zur Zeit erscheinenden Blätter Nagold und Stammheim der geologischen Spezialkarte in 1:25000 zur Verfügung stehen. Dagegen ist es sicher von Wert, von den allgemeinen geologischen Verhältnissen wenigstens für die Umgebung von Nagold hier zunächst einen kurzen Überblick zu geben.

Das Tal der Nagold kommt in etwa westöstlicher Richtung aus dem Buntsandsteinplateau der Altensteiger Gegend heraus. Oberhalb von Wöllhausen, wo es Blatt Nagold erreicht, steht es noch etwa 45 m tief im Buntsandstein. Die Schichten dieser Formation versinken indessen auf der nun bis Nagold südöstlich gerichteten Talstrecke von 6 km Länge fast völlig im Untergrunde, da sie stärker nach Südosten einfallen, als der Talboden. Bei Nagold selbst bestehen die, im ganzen mehr als 200 m aufsteigenden Gehänge des Tales daher fast ganz aus Muschelkalk, in der unteren Hälfte aus den meist mürben und weichen Schichten des Wellengebirges und der Anhydritgruppe. Bei der Stadt wirft das Tal sich dann, wie auf jeder Übersichtskarte auffällt, plötzlich in die Nordrichtung herum. Der Fluß arbeitet sich demgemäß in die nun flach gegen seine Richtung einfallenden Schichten allmählich wieder hinein. Das Tal steht daher beim Verlassen des Blattes nördlich Emmingen wieder etwa ebenso tief im Buntsandstein, wie ehedem bei Wöllhausen. Die Umbiegung des überhaupt auf Blatt Nagold vergleichsweise ziemlich verbreiterten Tales ist durch eine amphitheatralische Ausweitung bezeichnet, die Nagold nach Süden zu gegenüber den Abhang des Lemberges ausbuchtet.

In diesen mesozoischen Rahmen sind nun die Terrassenreste bei Nagold in folgender Weise eingeordnet.

Am untersten Gehänge der Talwände, nur 8 bis 10 m über dem Niveau des Flusses, läßt sich in ziemlich weiter Verbreitung eine erste, als alter Talboden deutlich durchlaufende Schotterterrasse nachweisen.[1]) Nahe bei Nagold ist sie ausgezeichnet aufgeschlossen zu beobachten in kleinen Gruben unweit der Schäferbrücke, westlich von der Chaussee nach Altensteig. Das Material der Schotter besteht meist gleichmäßig, wie auch in den übrigen Terrassen des Nagoldtales, aus Buntsandstein. Vor allem sind es Gerölle der festen, oft verkieselten Lagen des mittleren Teiles der Formation, sowie die bekannten „Gaggele" aus Gangquarz und einigen anderen harten Gesteinen aus dem unteren und oberen Konglomerathorizont in diesem Schichtenabschnitt. Die gelegentlich recht groben, bis 30 cm Durchmesser erreichenden Gerölle werden an der Schäferbrücke unter einer Lehmdecke[2]) etwa 2 m tief ausgebeutet.

In großer Deutlichkeit ist dieselbe Schotterstufe ferner u. a. an der nach Iselshausen führenden Straße bei den letzten Häusern von Nagold zu sehen. Ihr schön gerolltes Buntsandsteinmaterial ist hier mit eckigem Muschelkalkschutt des unmittelbar benachbarten Abhanges vermischt und weithin zu einer gleichmäßigen, stellenweise wie eine Mauer vorspringenden Nagelfluhkante verkittet. Reichlich 400 m weit ist dieser Terrassenrest in die Talmündung der Steinach hinein neben der Straße in abnehmender Deutlichkeit mehrfach zu beobachten.

An anderen Orten, wo Aufschlüsse fehlen, zeigen wenigstens zahlreiche Buntsandsteingerölle, die in diesem Niveau der Talböschung plötzlich auftreten, daß die tiefste Schotterstufe im Tale der Nagold eine weite Verbreitung hat. Nur ist die Oberfläche der Terrasse oft durch spätere Auflagerungen, wie an der Schäferbrücke, verhüllt, so daß die Gerölle nur in einer schmalen Zone am Rande zutage treten.

Die Terrasse tritt schon infolge dieser meist unregelmäßig geformten Auflagerungen topographisch gewöhnlich nicht besonders scharf hervor. Es schieben sich aber dann auch nach dem jetzigen Talboden der Nagold zu gelegentlich tiefergelegene Terrassenstücke ein, die das Gesamtbild komplizieren und von denen unten noch die Rede sein wird.

Mit großer Deutlichkeit spricht sich zweitens im Nagoldtale schon topographisch eine schotterbedeckte Terrasse aus, die wesentlich höher, etwa 25—30 m über dem Nagoldspiegel, sich an den Talgehängen entlangzieht. Man erkennt sie z. B. auf den ersten Blick, wenn man vom Nagolder Hauptbahnhof, der etwa in ihrem Niveau liegt, talabwärts sieht, als gerundete Vorsprünge, die einigermaßen regelmäßig abwechselnd beiden Talflanken sich angliedern. Zwischen ihnen verläuft gewunden die tiefste Talrinne von ungefähr 400 m Breite. Denkt man sich diese ausgefüllt, so bildet das Tal eine fast kilometerbreite, ziemlich gerade Furche zwischen schnell ansteigenden Wänden. Ähnlich, wenn auch weniger prägnant, ist das Bild in dem Talstück oberhalb Nagold bis Ebhausen. In der breiten Ausbuchtung am Lemberge, die wir schon kennen, ist allerdings gerade diese Terrasse nur durch reichliche Schotterentwickelung bezeichnet; topographisch tritt sie dort weniger hervor.

[1]) Auch W. KRANZ erwähnt 1903 (Geologischer Führer für Nagold und weitere Umgebung, bes. S 7 und 25) an diesem tiefsten Teile der Hänge des Nagoldtales das Vorkommen von Buntsandsteingeröllen. Auf die Annahme eines diluvialen Stausees, die er aus ihm ableitet und der schon F. HAAG bestimmt entgegentritt, soll hier nicht noch einmal eingegangen werden.

[2]) Allem Anschein nach handelt es sich hier und an einigen anderen Stellen sogar um eine Überlagerung dieser niederen Terrasse durch eine primäre Lößdecke. Näheres s. Erläut. zu Bl. Nagold S. 45.

An vielen Stellen tritt die Schotterdecke auch bei dieser höheren Terrasse nur am Rande heraus. Auf den ziemlich breiten Flächen lagert mächtiger Lehm. Ein schöner Aufschluß nahe der Bahnlinie, etwa 1 km nördlich vom Nagolder Hauptbahnhof, zeigt in ihm deutlich zwei steinfreie, ungeschichtete Lager, augenscheinlich ursprünglich Lößdecken von verschiedenem Alter, zwischen die sich eine pluviatile Schuttschicht einschaltet. An anderen Stellen, so auf dem Vorsprung des „Malmen" unterhalb Pfrondorf, bringt der Maulwurf aus einer entsprechenden Decke frischen Löß mit typischen Lößschnecken herauf. Leider fehlen dort deutliche Aufschlüsse. Mehrfach ist aber an Wegeinschnitten das eine deutlich, daß unter Löß und Lehm die Geröllschicht der Terrasse durchzieht.

Es ist nun für alle diese Abschnitte der höheren Terrasse sehr bezeichnend, daß ihre Geröll decke nur geringe Mächtigkeit besitzt. Sie ruht auf einer Stufe aus anstehendem Gestein, das da, wo es fest und felsig ist, wie der mittlere Buntsandstein unterhalb Emmingen, mehrfach an der tieferen Talwand frei heraussieht. An solchen Stellen ist natürlich die spätere Erhaltung der Terrasse besonders begünstigt gewesen. Indessen ist ihre gleichmäßig etwa parallel mit dem heutigen Talboden (mit etwa 3‰) fallende Höhe nicht von dem Vorkommen solcher festen Zonen in der mesozoischen Grundlage abhängig. Sie schneidet vielmehr, vor allem unterhalb Nagold, schräg durch die Grenzen der Triasschichten hindurch, und die Stufe ist bei Nagold selbst in den weichen Schichten des Wellengebirges fast ebenso deutlich ausgeprägt, wie auf dem Buntsandstein weiter talab und talauf.

Es mußte nun bei der Kartierung auffallen, daß die charakteristischen Buntsandsteingerölle der Nagoldschotter auch höher an den Hängen so zahlreich zu finden sind, daß an ein Verschleppen mit dem Düngerfahren und ähnliche Zufälligkeiten nicht gedacht werden kann. Es kann sich also auch hier nur um Terrassenreste handeln. So findet man sie schon auf dem Muschelkalk der Umgebung von Rohrdorf weit über dem Niveau der eben beschriebenen Schotterstufe. Als eine geschlossene Decke treten sie in dem schon mehrfach erwähnten Zirkusausschnitt des Lemberges bei Nagold auf. Ein Stück oberhalb der „oberen Kirche" sieht man dort in dem Einschnitt der alten, nach Schwandorf führenden Landstraße an allen offenen Stellen der Böschung reichlich Buntsandsteingerölle herauskommen, während im Untergrunde die obersten Abschnitte des Wellengebirges anstehen. Diese Decke von Buntsandsteinschotter ist im Ackerboden nordwestlich der Straße eine ganze Strecke weit herrschend, nur stellenweise von Lehm und Gehängeschutt verhüllt. Die Schotterdecke nimmt hier als ein ziemlich deutlicher Rest eines dritten alten Talbodens eine auch von weitem erkennbare Abflachung des Gehänges ein, zwischen 60 und 65 m über dem Spiegel der Nagold. Sie kann mit der vorher besprochenen Terrasse, die am tieferen Hange, unterhalb des Friedhofes, wie wir sahen, ebenfalls auftritt, nicht verwechselt werden.

Steigt man nun vollends hinauf zum bei etwa 470 m Meereshöhe liegenden Waldrande, über dem die festen Schichten des Trochitenkalkes sich bald mit steilem Anstieg herausheben, so zeigt der Ackerboden an mehreren Stellen noch einmal Anhäufungen von Buntsandsteingeröllen. Daß es sich auch hier um verrutschte Reste einer neuen, noch höheren Terrasse, also der vierten über dem heutigen Talboden, handeln muß, beweist ein sehr deutlich erhaltenes, wesentlich höher hinauf liegendes Vorkommen auf der anderen, östlichen Seite der Straße. In den höchstgelegenen Hopfengärten der Gewanne „Hinterer Lemberg" bilden dort

Buntsandsteingerölle bei 490 m, also volle 95 m über der Nagold, meist nur von Hasel- bis Wallnußgröße und oft stark gebleicht oder durch Ausbildung dunkler Mangankrusten verfärbt, ein deutlich plattenförmiges Lager. Von diesem vierten, höchst gelegenen Talboden des Flusses sind auf Blatt Nagold weitere Spuren bisher nicht zu finden gewesen.

Wir haben also in der engeren Umgebung von Nagold, um noch einmal zusammenzufassen, alte Talböden bei etwa 95, 65, 30 und 10 m Höhe über dem jetzigen Niveau des Flusses, zweifellos wichtige Marksteine in der jüngsten geologischen Geschichte der ganzen Gegend, die allgemeiner wirkenden, bedeutenderen Ursachen ihre Entstehung verdanken müssen.

Ehe wir indes auf diese mutmaßlichen Umstände bei der Entstehung der alten Talböden eingehen, wollen wir uns die Frage vorlegen, wo von ihnen in weiterer Umgebung die Spuren sind, die wir erwarten müssen und die den Beobachtungen bei Nagold erst ihren rechten Hintergrund verleihen würden.

Talaufwärts, in dem bereits gänzlich aufgenommenen Quellgebiet des Flusses, tritt an keiner Stelle die volle Vierzahl der Talterrassen von Nagold noch einmal in die Erscheinung. Von den beiden oberen von ihnen, die ja auch auf Blatt Nagold sehr zurücktreten, fehlt bis jetzt weiter oben jede Spur. Was von den jüngeren gefunden wurde, beschränkt sich ebenfalls auf vereinzelte und nur selten deutlichere Reste. Der Grund hierfür ist wohl vorwiegend in dem geologischen Charakter der Talwände zu suchen. Der weiter oben allgemein herrschende Buntsandstein ist augenscheinlich mit seinen ziemlich engen Tälern der Terrassenbildung wenig günstig gewesen. Er versinkt, wie wir oben sahen, erst um Nagold so tief, daß die milden, tonreichen Schichten des Wellengebirges und weiterhin des mittleren Muschelkalkes in den fraglichen Höhenlagen des Tales auftreten. Sie gestatteten eine mehr beckenförmige, auch wohl unregelmäßig buchtige Talbildung. Besonders die amphitheatralische Ausweitung am Hange des Lemberges, in der sich der Fluß anschickte, in die neue, ihm wahrscheinlich durch tektonische Leitlinien aufgenötigte Süd-Nord-Richtung einzuschwenken, konnte sich in den mürben Schichten recht prägnant entwickeln. An dieser besonders ausgeweiteten Stelle war dann am ersten Gelegenheit, daß auch von den ältesten der entstehenden Talböden Stücke dem Schicksal entgingen, dem weiteren Fortgange der Talbildung wieder zum Opfer zu fallen.

Wir sahen nun eingangs, daß unterhalb Nagold der Buntsandstein sehr bald sich wieder heraushebt, so daß die Höhenzonen der Terrassen wenige Kilometer jenseits der Grenze von Blatt Nagold bereits ganz wieder in seinen Bereich fallen. Das Tal wird in dem festeren Material wieder enger und einförmiger, und die Aussicht auf eine breitere, deutliche Entwickelung der Terrassenformen und die eventuelle Erhaltung vor allem auch der älteren, höher gelegenen von ihnen wird wieder geringer.

Dem entspricht es, daß in dem bisher genauer untersuchten Anteil des ferneren Nagoldlaufes die Ausbeute an Spuren der bei Nagold erkannten alten Talböden des Flusses recht spärlich ausgefallen ist. Es muß darum als ein besonders günstiger Zufall erscheinen, daß sie doch alle vier noch einmal in ganz ähnlichen Niveauverhältnissen, wie bei Nagold, ein nicht unbeträchtliches Stück talabwärts in ausreichender Deutlichkeit, zum Teil in ganz vorzüglicher Klarheit, durch Herrn Dr. Axel SCHMIDT bestätigt werden konnten. Herr Dr. SCHMIDT gestattete mir freundlichst, diese bei Gelegenheit der Spezialaufnahme des nördlich anstoßenden Blattes

Stammheim gemachten Funde, die wir auch gemeinsam im Gelände begangen haben, für die vorliegende Arbeit mit zu verwerten, wofür ich ihm auch an dieser Stelle besten Dank sagen möchte.

Südlich vom Städtchen Wildberg, das von Nagold etwa 10 km talabwärts liegt, ist zunächst am linken Talufer eine tiefste Terrasse in einem vorzüglichen Aufschluß zu beobachten, da wo südlich vom Kilometerstein 16 der Talstraße die Talwand den Fluß durch einen Vorsprung zwingt, in scharfer Krümmung nach Südosten auszuweichen. Der Aufschluß zeigt frischen, groben Buntsandsteinschotter, etwa ebenso hoch über dem Flußniveau, wie wir diese Terrasse bei Nagold kennen gelernt haben. Auch hier deckt eine, weiter oben sich schräg dem Hange anlehnende Lößlehmmasse die wohlnivellierte Terrassenform der fluviatilen Schotterschicht.

Die drei höheren Terrassen hat A. SCHMIDT in der unmittelbaren Nachbarschaft von Wildberg auffinden können. Die beiden nächsten treten an dem der Stadt nach Süden am rechten Nagoldufer gegenüberliegenden, ziemlich steilen Abhang als Nagelfluhkanten ausgezeichnet hervor. Offenbar verdanken sie nur ihrer festen Verkittung ihre Erhaltung in so exponierter Lage. Die tiefere von ihnen findet sich etwa 25 m über dem Spiegel des Flusses hinter der Gartenmauer des ehemaligen Klosters Reuthin, auf der Spezialkarte westlich vom R des Namens. Die höhere steht in deutlich vorspringender Kante am Westhange des auf Reuthin sich vorschiebenden Bergvorsprunges, etwa 60 m über dem Wasserspiegel.

Die oberste Terrasse endlich, die bei Nagold so ausgezeichnet deutlich erscheint, ist bei Wildberg weniger typisch entwickelt. Aber vorhanden sind Schotterreste aus dieser Periode der Talbildung auch hier. Denn in 105 bis 110 m über dem Flusse finden sich am rechten Talhange ein Stück weiter nordöstlich, in der Gewanne „Mark" am Nordwestabhange des als Aussichtspunkt besuchten Wächterberges, auf Röth und zum Teil schon unterstem Wellengebirge reichlich Gerölle aus mittlerem Buntsandstein. Die Möglichkeit, die man bei verstreuten Geröllvorkommen immer sorgfältig berücksichtigen muß, daß die dem Untergrunde fremden Gesteine durch den Ackerbetrieb aus dem Tale in historischer Zeit heraufbefördert sein könnten, darf angesichts des reichlichen Vorkommens in dem angegebenen Höhenbereich und ihres Fehlens höher hinauf als ausgeschlossen gelten.

Die Terrassenreste von Wildberg zeigen also mit den bei Nagold beobachteten eine weitgehende Übereinstimmung. Die Höhenlagen der einzelnen Stufen über dem heutigen Fluß, also auch ihre Distanzen von einander, entsprechen sich überall da, wo geschlossene Schotterdecken verglichen werden können, auf das beste. Überall sind sie auch hier, nach den geringen Resten zu urteilen, von geringer Mächtigkeit und durch recht erhebliche Strecken von einander getrennt, wo, von Abhangschuttbekleidungen abgesehen, der mesozoische Untergrund die Talwand bildet.

Deutung.

Ich brauche wohl nicht besonders hervorzuheben, daß ein Urteil über ein System von Talterrassen erst dann mit genügender Sicherheit ausgesprochen werden kann, wenn es in seiner vollen Entwickelung in dem betreffenden Flußsystem erkundet ist. Darum möchte ich die im vorliegenden Falle hier und in den Erläuterungen zu Blatt Nagold ausgesprochene Ansicht über die Entstehung unseres Systemes ausdrücklich als eine vorläufige bezeichnen. Leider werde ich vor der Hand darauf verzichten müssen, sie umfassend und endgiltig zu begründen. Denn ich habe einstweilen keine

Gelegenheit, im Gebiet von Nagold, Enz und Neckar die nötigen Detailuntersuchungen soweit talabwärts fortzusetzen, daß ein direkter Anschluß an bekanntes, vor allem an die in verschiedenster Beziehung so interessanten Verhältnisse am unteren Neckar möglich wird. Immerhin glaube ich aus den im folgenden näher erörterten Gründen nicht besorgen zu müssen, daß meine Auffassung der Entstehung der Terrassenserie am Oberlauf der Nagold durch die Fortführung der Untersuchungen eine grundsätzliche Berichtigung erfahren wird.

Wohlausgebildete, durchlaufende Talböden — zum Unterschiede von untergeordneten, nicht über weite Strecken verfolgbaren Terrassenansätzen, wie sie durch verschiedene Ursachen gelegentlich entstehen können — sind der Ausdruck von Ruhepausen der Talbildung. Sie bilden den Abschluß einer Periode lebhafterer Erosion (im weiteren, landläufigen Sinne). Das Maß der Erosion, die in einem Tale unter sonst gleichen Umständen stattfindet, ändert sich also, und zwar entsprechend den Schwankungen zweier Faktoren, der Wasserfülle des Talgewässers und anderseits des Gefälles, das es vorfindet. Der erste Faktor ist von klimatischen Verhältnissen abhängig, der zweite von den Schicksalen der sogenannten „Erosionsbasis" des Gewässers.

Ein periodischer Wechsel in der Talvertiefung mit einer Reihe von Talböden als Ruhepausen, wie er uns bei Nagold entgegentritt, bei dem die Tiefenerosion zeitweise augenscheinlich sehr lebhaft war, zeitweise ganz einschlief, ist also aus periodischen Änderungen des Klimas oder aus einer mehrmaligen, relativ plötzlichen Verschiebung der Erosionsbasis zu erklären. Wir haben zu untersuchen, welcher der beiden Erklärungsmöglichkeiten wir den Vorzug geben müssen.

Wenn eine etappenweise Erniedrigung der (unteren) Erosionsbasis, um mit dieser letzteren zu beginnen, die Ausbildung der Flußterrassen bei Nagold verursacht hat, so entsprechen die alten Talböden den Zeiten, in denen der Fluß das jeweils neu verfügbare Gefälle durch kräftige Tiefenerosion soweit aufgearbeitet hatte, daß Gleichgewicht eintrat, und er nur etwa in der Verbreiterung seines mit einer mäßigen Kiesdecke erfüllten Bettes sich betätigen konnte. Die Deutlichkeit des ganzen Stufensystemes müßte dann talabwärts bis zum Herd der Bewegungserscheinungen noch zunehmen, schon dadurch, daß nach den sonstigen Erfahrungen in derartigen Fällen die einzelnen Talböden talabwärts weiter auseinanderrücken.

Das nächste Gebiet talabwärts, über das wir ausreichend unterrichtet sind, die durch den Fund des *Homo heidelbergensis* in altdiluvialen Fluß- oder vielmehr Beckenablagerungen neuerdings so außerordentlich interessant gewordene Region des unteren Neckars, zeigt aber davon nichts. Im Gegenteil, die vorhandenen Diluvialterrassen — wir haben nicht die mindeste Veranlassung zu der Annahme, daß es sich auch bei unseren, nur die untere Hälfte des gesamten Taleinschnittes der Nagold einnehmenden Terrassen um etwas anderes handeln kann, als ausschließlich um Erzeugnisse der Diluvialperiode — schieben sich sogar dort am Neckar bei überhaupt viel geringerer Vertikalentwickelung in einer Weise zusammen, daß ihre Altersbeziehungen zum Teil recht undeutlich werden und der Erklärung Schwierigkeiten bereitet haben.

Damit fällt dann die Möglichkeit direkter Beziehung auf Verhältnisse noch weiter talab, also auf das Rheintaldiluvium, natürlich von selbst. Nur das Zwischengebiet vom Neckar herauf über die Enz und das untere Nagoldtal kann noch in Frage kommen. Die Detailuntersuchung steht

dort allerdings zum Teil noch aus. Bis jetzt aber ist jedenfalls weder von den dann anzunehmenden mehrmaligen jungen tektonischen Verschiebungen, noch von den bis zu ihnen talabwärts in fortschreitender Auflockerung sich gruppierenden Terrassen, noch endlich von der unterhalb des Dislokationsbereiches doch mit Wahrscheinlichkeit zu erwartenden Stauung und Erstickung der Talbildung in mächtigen Aufschüttungen in diesem Zwischengebiet etwas bekannt geworden. Da es sich um Niveauveränderungen von dort im ganzen weit über hundert Metern handeln würde, ist kaum anzunehmen, daß sie so lange übersehen sein sollten. Die Wahrscheinlichkeit ist also ungemein gering, daß eine spätere genaue Durchführung der Untersuchungen in diesem Gebiet ein für die Deutung der Nagolder Terrassen in dem angegebenen Sinne irgend ausreichendes Material erbringen wird.

Daneben hätte nun auch eine entsprechende Reihe von ruckweisen Hebungen des Quellgebietes des Flusses, der oberen Erosionsbasis, wie sie wohl genannt wird, an sich einen analogen Effekt erzielen können, wenn auch mit dem Unterschied, daß die Terrassen, worüber wir ja noch nichts näheres wissen, talabwärts konvergieren müßten. Ich erwähne diese Möglichkeit indes nur der Vollständigkeit wegen, ohne ernstlich mit ihr zu rechnen. Nachzuweisen dürften solche Bewegungen ungleich schwerer sein, da es sich dabei nur um ausgedehnte regionale Lageveränderungen der ganzen Gebirgsscholle handeln könnte.

Treten wir nun der anderen Art der Erklärung unserer Erosionsetappen näher, daß sie in einem periodischen, klimatisch begründeten Wechsel in der Wasserfülle des Flusses zu suchen ist.

In diesem Falle muß jede erneute Belebung der Tiefenerosion einem mächtigen Anschwellen dieser Wasserkraft entsprechen, somit einer ungewöhnlichen, durch lange Zeiten anhaltenden Niederschlagsperiode. Für die Zwischenzeiten wäre an ein Klima zu denken, das vom heutigen nicht allzusehr verschieden ist, da auch heute die Tiefenerosion im Nagoldtale augenscheinlich gänzlich pausiert.

Damit ergeben sich ganz von selbst als Ursachen der Stufenbildungen die Eiszeiten des Diluviums, die ja jetzt, wenigstens von einem Teile der Forscher, vor allem als Zeiten recht erheblich gesteigerter Niederschläge aufgefaßt werden.[1]) Bei oberflächlichem Vergleichen könnte man sogar an eine direkte Identität unserer vier Talstufen mit den bekannten vier Schottermassen des Alpenvorlandes denken, von denen der ältere Deckenschotter der Günzvereisung, der jüngere der Mindelvereisung, die Hochterrasse der Rißvereisung und endlich die Niederterrasse der Würmvereisung entspricht.

Eine solche völlige Gleichsetzung stößt indes bei näherem Zusehen auf Schwierigkeiten. Die subalpinen Schotterstufen sind Erzeugnisse der vier

---

[1]) Ohne auf die Frage nach der Erklärung der Eiszeiten näher einzugehen, möchte ich hier nur kurz bemerken, daß ich für sie die erhebliche Temperaturerniedrigung, wie sie PENCK aus seinen umfassenden Untersuchungen ableitet, durchaus für erforderlich halte. Aber ebenso wesentlich erscheint mir anderseits die von ihm als gänzlich unannehmbar bezeichnete Erhöhung der Niederschläge. Nur lag die Maximalzone dieser Niederschläge am Alpengebirge, entsprechend dem Verlauf der Firngrenze, noch viel weiter draußen am Rande, als heutzutage. Das jetzt schon niederschlagsärmere Zentralgebiet des Gebirges war dadurch damals vergleichsweise noch ungünstiger gestellt. Es erreichte so trotz des allgemeinen Überschusses für sich doch nur ein dem jetzigen ähnliches Maß der Anfüllung seiner hohen Firnmulden, wie es PENCK nachgewiesen hat (s. „Die Alpen im Eiszeitalter", Schlußlieferung S. 1142), während die Steigerung vor allem der Randregion mit ihren enorm anschwellenden Gletscherzungen zu gute kam.

alpinen Glacialperioden in ihrem ganzen Umfange, Akkumulationsprodukte der mächtigen Schmelzwasserfluten, denen die Gletscher ungeheure Massen groben und feinen Gesteinsschutts zuführten. An der Nagold befinden wir uns dem Kern des Gebirges, der nachweislich wenigstens in kleinem Maßstabe vergletschert war und vor allem dauernd mächtige Schnee- und Firnmassen getragen hat, recht nahe. Die Schmelzwasser bildeten im Sommer kräftige Ströme, und diese fanden Gefälle genug,[1]) um vor allem erst in jeder Vergletscherungsperiode das Tal um ein beträchtliches zu vertiefen. Und zwar ist diese Tiefenerosion in unserer Talregion jedenfalls das Haupterzeugnis jeder glazialen Klimaperiode gewesen. Jeder Talboden dagegen entstand erst als Abschluß des betreffenden Erosionszyklus, nachdem die Tiefenerosion zum Erliegen gekommen war. Man darf dann mit gutem Grunde annehmen, daß die Hauptmasse der Schotter noch während der Glazialzeit selbst, in der Zeit der abnehmenden Stoßkraft des Flusses, der Abschmelzzeit der glazialen Schnee- und Firnmassen sich gebildet hat. In den Interglazialzeiten war der Fluß in den Verhältnissen des Nagoldtales auch zur Bildung kompakter Schotterdecken selbst von geringerer Mächtigkeit zu schwach. Wenigstens ist in der Jetztzeit, der die Interglazialzeiten des Diluviums nach allem, was wir wissen, mindestens zu einem wesentlichen Teile klimatisch ziemlich nahe entsprechen, die Tätigkeit des Flusses ganz verschwindend und augenscheinlich nicht imstande, gleichmäßig grobe Schotterdecken, wie die an der Schäferbrücke aufgeschlossenen, zu bilden. Was wir unter der Vegetationsdecke des heutigen Talbodens als jüngstes Depôt in einer ganzen Reihe von Aufschlüssen beobachten können, ist ein vorwiegend ziemlich feines, oft fast lehmiges Material, wie es noch heute die Pflanzendecke bei Überschwemmungen aus der Wassertrübe zurückhält. Grobe Schotter, wie sie im eigentlichen Flußbett ja natürlich immer vorhanden sind, spielen in den jetzigen Ablagerungen des Tales keine übermäßige Rolle. Dann aber vor allem, wann sollten die Lößdecken auf dem Talschotter der letzten Stufen, also der Hochterrasse und Niederterrasse, abgelagert sein, die doch von den Einen als streng interglazial angesehen, von den Anderen sogar als subglazial noch in die Rückzugszeit der Vergletscherungen selbst verlegt werden? Während der langen Zeiten ihrer Entstehung und weiterhin bis zum nächsten Neueinsetzen der Tiefenerosion[2]) konnten die Talschotterdecken jedenfalls einen Zuwachs nicht mehr erfahren. Wie die Schotter der beiden tieferen, so werden aber vermutlich die ebenso groben Schotterdecken der beiden älteren Talstufen mindestens in der Hauptsache noch in die Glazialperioden selbst hineinzustellen sein.

Nach alledem entsprechen also die Schotterdecken der Nagold zwar nicht den ganzen subalpinen Glazialmassen, aber doch deren jeweils

---

[1]) Es kann hier unberücksichtigt bleiben, ob etwa dieses Gefälle durch säkulare, nicht rhythmisch unterbrochene Verschiebung der unteren oder vielleicht auch der oberen Erosionsbasis Zuwachs erhielt. Solche Änderungen kämen erst in Betracht, wenn die gegenseitige Höhenlage der Terrassen auf weitere Strecken bekannt wäre und Abnormitäten zeigte.

[2]) d. h. der ausgiebigen glazialen, die mit stattlicher Breite des Tales verknüpft war. Wo die geringe Wassermenge der Interglazialzeiten infolge günstiger, vielleicht neu entstandener Gefällsverhältnisse einmal merklich sich einschneiden konnte, wirkte sie wohl meist nur durch tieferes Einarbeiten vorhandener Mäanderschlingen, wie es auch in der postglazialen Entwickelung der Täler an mehr als einer Stelle zu beobachten ist. Diese genetisch begründete Unterscheidung zwischen zwei Typen der Tiefenerosion ist in unseren Mittelgebirgstälern vielleicht ziemlich verbreitet, wenn auch eine scharfe Trennung wegen der Mitwirkung anderer Faktoren, vor allem des Gesteinscharakters, nicht angeht.

jüngstem, oberstem Anteil. Dementsprechend nehme ich keinen Anstand, sie, auch in den „Erläuterungen", auf jene zu beziehen und als älteren und jüngeren Deckenschotter, sowie Hoch- und Niederterrasse zu bezeichnen. Weiter talabwärts werden sie den bekannten glazialen Schotterstufen zudem, soviel sie noch entwickelt sind, je weiter man aus dem eigentlichen Erosionsbereich der glazialen Nagoldgewässer herauskommt, vielleicht in um so höherem Maße auch zeitlich entsprechen.

Ob in den Ruhepausen der Tiefenerosion eine wesentliche Verbreiterung des Tales, wie sie an anderen Stellen für solche Zwischenzeiten der Talbildung angenommen wird, auch nur zeitweise vor sich ging, erscheint mir für unser Gebiet ebenfalls recht unsicher. Daß sie, wenn ich so sagen darf, jedenfalls keine allgemein gültige Funktion dieses Talbodenstadiums war, geht wieder aus den Lößdecken der Hoch- und Niederterrasse hervor, während und nach deren Bildung eine Talverbreiterung nicht mehr stattfinden konnte. Aber auch alle vier Schotterdecken selbst sehen mir gar nicht danach aus, als ob eine besondere Nachverbreiterung des Tales auch nur während ihrer Entstehung stattgehabt hätte. Wir dürfen doch nicht vergessen, daß jede spätere Verbreiterung eines ursprünglich sparsam eingeschnittenen Tales eine enorme Last von Böschungsnachsturz aufbereiten muß. Dieses Gestein der Böschung müßte also, anstatt sich auf die ganze Dauer der Talbildung dem schnell abwandernden Geschiebe des Flusses beizumischen, bei nachträglicher Verbreiterung in den letzten, bei uns allein vorhandenen Schottermassen, die aus der Talbodenzeit stammen und sich viel träger fortbewegten, local ganz unverhältnismäßig überwiegen. Man müßte in ihnen bei Nagold also eine besonders starke Beteiligung von Muschelkalk, vor allem von den unverwüstlichen Hornsteinen der Anhydritformation neben den sonst im Nagoldkies herrschenden Buntsandsteingeröllen und den „Gaggele" der Konglomerate erwarten, nicht nur ganz am Rande, wo frischeckige Muschelkalk-Beimischungen in den verkitteten Terrassenresten naturgemäß in Menge zu sehen sind. Aber an keiner der vielen Stellen, wo auch nur wenig vom Rande der Talböden entfernt die Schotter zu beobachten sind, haben sie von einer solchen besonderen Fazies etwas gezeigt.

Es häufen sich somit die Gründe dafür, daß an dieser Stelle des Nagoldtales so gut wie alles, was der Fluß zur Herstellung der heutigen Zustände an Arbeit geleistet hat, auf die glazialen Perioden des Diluviums entfällt, in denen unter abnormen klimatischen Verhältnissen seine Wasserführung wenigstens zeitweilig hypertrophisch gewesen ist.

Es ist nun auf den ersten Blick merkwürdig genug, daß in den Tälern der tributären Steinach und Waldach deutliche Spuren der Talungsetappen, vor allem die alten mit Schotter bedeckten Talböden, bis jetzt vollständig zu fehlen scheinen. Nur in die Mündung des Steinachtales zieht sich, wie wir schon sahen, die Niederterrasse ein Stück weit deutlich hinein. Aber sie verliert sich schnell, sobald sie außer Bereich der Stoßkraft der Nagold kommt. Das Quellgebiet dieser Bäche liegt aber auch außerhalb der Zone des Gebirges, auf die ich in einer früheren Arbeit[1]) nach ganz bestimmten Gründen die mutmaßliche Ausdehnung einer zusammenhängenden Schnee- und Firndecke und anderer spezifisch glazialer Phänomene habe beschränken müssen. Die Nagold dagegen entwässert einen recht bedeutenden Anteil gerade dieser Glazialregion des Gebirges. Es

[1]) 1907. Über Glazialbildungen auf Blatt Freudenstadt. Mitt. d. geol. Abt. d. K. württ Statist. Landesamtes Nr. 1, 5.26.

besteht ja dann auch heute von vornherein ein Unterschied in der den Fluß nährenden Niederschlagsmenge zwischen dem höheren Anteil des Gebirges, der die Regenwinde abfängt mit weit über 1000 mm steigender Niederschlagshöhe, und dem schnell unter 1000 mm sinkenden Vorlande im Wetterschatten jener Kammregion. Man darf auch wohl annehmen, daß dieser Unterschied während der Glazialperioden wesentlich bedeutender war. Vor allem aber wurde die Erosionskraft der so schon stark begünstigten Nagold dadurch bedeutend gesteigert, daß sich ihre Wirkung, wie in jedem Firn- und Schneegebiet, auf die sommerliche Schmelzperiode konzentrierte. In solchen Zeiten mußte ihre Wasserführung, wie bei den alpinen Schmelzbächen noch heute, auf das Vielfache des Durchschnittes steigen und ihr die bedeutende erosive Gewalt verleihen, von der die Talbildung Zeugnis ablegt.

Es ist nun nicht uninteressant zu untersuchen, wie weit das Erosionsmaß der einzelnen Etappen der Talbildung der Nagold mit dem Verhältnis harmoniert, in dem sonst die Wirkungen der vier Hauptvereisungen zu einander gefunden sind.

Von der ältesten der Glazialperioden, der Günz-Eiszeit, kennen wir freilich bei Nagold nur den Talboden, 95 m über dem Flusse, dazu bei Wildberg die verstreuten Gerölle, die noch 15 m höher hinaufreichen. Danach läßt sich die Tiefe des Erosionsanteiles der Günzzeit nicht direkt beobachten. Aber die Geröllvorkommen bei Wildberg geben doch eine gewisse Handhabe. Der älteste Talboden selbst wäre bei Wildberg, im Hinblick auf das dort gegen ihre Höhenlage bei Nagold kaum veränderte Niveau der übrigen Terrassen, auch in etwa 95 m über dem Flusse zu suchen. Die auf dem sehr flachen Hange 15 m höher hinaufsteigenden Gerölle können sonach Schotterreste sein, die der Fluß während der Periode der eigentlichen Tiefenerosion an einer so günstigen Stelle liegen ließ. Wir hätten damit Spuren einer Erosion von 15 Metern. Das ist, wenn es alles ist, wenig genug im Vergleich mit den beiden folgenden Etappen. Aber wir wissen ja, daß allgemein die Günzvereisung an Bedeutung hinter ihren beiden Nachfolgerinnen beträchtlich zurückgestanden hat. Die wenigen Daten, die uns über die Erosion der ersten Glazialzeit einen ungefähren Schluß gestatten, streiten also nicht gegen das bekannte Diluvialschema.

Die Erosionsbeträge der übrigen Vereisungsperioden lassen sich bequem aus der gegenseitigen Lage der Talböden ablesen. Aus den Senkungen von 95 auf 65, dann auf 30 und endlich auf 10 m ergeben sich für die Mindelzeit 30, für die Rißvereisung 35 und für die Würmperiode etwa 20 m. Diese Zahlen stimmen zu den Abständen, in denen die Untersuchungen in den Alpen das Verhältnis der Vereisungen zu einander erscheinen lassen, recht befriedigend. Sogar das geringe Überwiegen der Rißzeit über ihre Vorgängerin, wie es im westlichen Anteil des Gebirges zum Unterschied von den östlicheren Gegenden beobachtet werden konnte,[1]) scheint dabei angedeutet zu sein.

Nun ist freilich auch die Breite der Täler der einzelnen Abschnitte bei diesen Vergleichen nicht zu vernachlässigen. Wir sahen ja oben, daß sie bei uns als ganz in der Glazialzeit mitentstanden zu denken ist. Durch ihre Vergrößerung erwuchs dem Flusse eine gewaltige Mehrarbeit, um so mehr, je tiefer er sich schon eingeschnitten hatte. Dabei treten für unsere Gegend besonders zwei Momente hervor. Erstens muß es auffallen, daß

---

[1]) PENCK und BRÜCKNER, l. c. S. 1155

von den beiden Deckenschottern nur an der einen, durch ihre tiefe Einbuchtung am Hange des Lemberges besonders geschützten Stelle Reste vor der Talbildung der Rißvereisung bewahrt geblieben sind. Darin spricht sich abermals ein Überwiegen der Rißeiszeit für unsere Gegend aus. Sie hat mit großer Gewalt ein besonders tiefes, breites, in seinen beiden Hauptabschnitten ziemlich geradeaus gerichtetes Tal in die leicht erodierbaren Schichten hineingewühlt und bis auf wenige, geschützt gelegene Spuren alles ausgeräumt, was die beiden früheren Vereisungen an charakteristischer Modellierung der Talhänge und an Schotterdecken auf ihren Talböden erzeugt hatten.

Ganz ungewöhnlich will ihr Übergewicht über die Würmeiszeit erscheinen, wenn wir uns so nach Breite und Tiefe das von jeder von beiden geleistete Maß von Erosionsarbeit im Querschnitt darstellen. Hier scheinen die besonderen Verhältnisse in unserem Abschnitt des Schwarzwaldes eine wichtige Rolle zu spielen. Dort überwog die Rißzeit ihre Nachfolgerin an Entwickelung eigentlicher Glazialerscheinungen und einer permanenten Schneedecke ganz unverhältnismäßig, viel mehr, als die Unterschiede zwischen beiden in den Alpen voraussetzen lassen. Denn die Glazialerscheinungen herrschten in der Rißzeit auf dem ganzen eigentlichen Gebirgsrücken. In der Würmzeit aber ragte das Gebirge in die Region über der klimatischen Schneegrenze eben gerade noch hinein. Darum ist auch die Kraftentfaltung der Flüsse während der Würmeiszeit hier vergleichsweise spärlich, da sie der starken Hülfe der sommerlichen Schmelzwasser bereits sehr entbehren mußten.

Wenn wir also diese sich aus den besonderen Verhältnissen der Gegend ergebende Korrektion anbringen, paßt das übliche Glazialschema auch mit seinen quantitativen Abstufungen auf die Verhältnisse der Nagolder Terrassen in der Hauptsache durchaus. Nur am Schluß der ganzen Erscheinungsreihe bleibt ein recht wichtiger Zug in dem Gesamtbilde ungedeutet, auf den weiter oben bereits einmal hingewiesen wurde und der mit dem vorher Gesagten in mehr als einer Beziehung nicht zu harmonieren scheint.

Die Niederterrasse, mit deren Ausbildung die Reihe der Vereisungen abschließen soll, liegt ja fast 10 m über dem jetzigen Talboden. Somit hat nach ihrer Bildung noch eine garnicht unbedeutende Tiefenerosion stattgefunden. Das wäre aber nach dem vorausgegangenen unerklärlich, wenn man annehmen wollte, daß auf das Ende der Würmeiszeit die gegenwärtigen Verhältnisse vom Charakter der Interglazialperioden, d. h. ohne die Möglichkeit einer ferneren Tiefenerosion, direkt gefolgt wären. Aber wir kennen ja aus dem Alpengebiet noch eine ganze Reihe geringerer glazialer Vorstöße, in denen wie mit einigen schnell abnehmenden Pendelschlägen die Reihe der vier großen Oszillationen, der eigentlichen Eiszeiten, ausklingt. Die Wirkung dieser Stadien, wie sie genannt sind, im Vorlande der Alpen und in den Haupttälern des Gebirges war bedeutend genug, so daß es uns wundern müßte, wenn wenigstens die ersten, bedeutendsten von ihnen in der Geschichte unseres Tales ganz ohne Spuren geblieben wären. Ich glaube, man kann in der letzten Etappe der Talbildung umsomehr diese Spuren sehen, als ja, wie wir oben berührten, gerade in diesem Abschnitt mehrfach, unregelmäßig, wie es erschien, sich noch Terrassenstücke zwischen die Niederterrasse und den heutigen Talboden einbauen. (Auch in ihrem Kies, nicht nur in dem der Niederterrasse, hat man bei Nagold Reste diluvialer Säugetiere festgestellt, gerade wie sie

am Bodensee in der Schotterstufe, deren Bildung einem der Stadien, dem Bühlvorstoß, voranging, an mehr als einer Stelle gefunden sind.)

Die Erklärung der rhythmischen Gliederung in der Ausbildung des Nagoldtales durch die außerordentlichen klimatischen Oszillationen der Diluvialzeit stößt somit nicht nur auf keine Schwierigkeiten, sondern deren Rhythmus läßt sich sogar ohne Zwang bis in die Einzelheiten der Gliederung und i. a. auch der quantitativen Abstimmung in ihr wiedererkennen.

Bedeutung.

Die Bedeutung des an der oberen Nagold herrschenden Übergewichtes der glazialen Einflüsse auf die Talbildung liegt auf der Hand. Die dortigen Erscheinungen machen es zweifellos, daß auch sonst vielfach in Mitteleuropa die Schmelzwässer der Eiszeiten bei der Vertiefung und Terrassierung der Täler unter ähnlichen Verhältnissen der ausschlaggebende Faktor waren. Ähnliche Verhältnisse finden sich aber, wie wir ja wissen, in einer ganzen Reihe deutscher Mittelgebirge, in denen mindestens zur Mindel- und Rißzeit echt glaziale Vorgänge sich abgespielt haben. Wo also ein bedeutenderes Flußsystem mit seinem Quellgebiet in diese damals permanent verschneiten und zum Teil auch vereisten Regionen hineinreicht, muß es unter sonst gleichen Umständen, d. h. wo nicht die oben kurz behandelten Lageverschiebungen der Erosionsbasis oder auch sehr resistente Felsbarren des Untergrundes einmal das Gesamtbild ernstlich zu entstellen und verwirren vermochten, in ähnlichem Grade und in demselben Rhythmus von der talbildenden Kraft der Schmelzwässer Zeugnis ablegen.

Auch in anderen bedeutenderen Tälern muß ferner die Niederschlagshöhe der Glazialepochen wenigstens an den Vorgängen der Talvertiefung und Terrassierung nicht unbeträchtlich beteiligt gewesen sein, wenn auch die besonders kräftige Wirkung der sommerlichen Schmelzwässer fehlte. Ja diese Steigerung der Niederschläge war unbedingt auch in den niederen Zwischengebieten der deutschen Mittelgebirge noch von starkem Einfluß. Daß dort an eine grundsätzlich andere Gruppierung der klimatischen Hauptfaktoren, die man wohl angenommen hat, nicht zu denken ist, geht zum Teil schon aus der allgemeinen Verbreitung der echten Lößbildungen hervor. Nur die auch heutzutage vorhandenen klimatischen Unterschiede zwischen Gebirge und Zwischenland werden auch damals, wenn auch in anderem Spannungsverhältnis, vorhanden gewesen sein.

Schließlich ist es unabweisbar, daß die glazialen Schmelzwasser aus den Gebirgen weiter talab, wo die klimatischen Kontraste geringer waren, ihren Einfluß auf die Wasserfülle und Erosionskraft der Flüsse beibehielten, so daß die Glazialzeiten auch dort für die Talvertiefung und Terrassenbildung[1]) sicher vielfach in hohem Maße mit verantwortlich zu machen sind.

Nun ist ja seit langem der Einfluß der Glazialzeiten auf die Entwickelung unserer Flußsysteme, vor allem auf die Terrassenbildung, immer wieder betont, vor allem, seit die Verhältnisse in den Alpen immer genauer bekannt wurden. Aber vielfach ist doch von anderer Seite das Erkennen des wahren Sachverhaltes wieder getrübt durch Vorschieben unwesentlicher

---

[1]) Interglaziale Schotterlager von nicht allzu großer Bedeutung halte ich unter anderen Verhältnissen, als sie gerade bei Nagold herrschen, natürlich nicht für ausgeschlossen, z. B. da, wo ältere Schotter vorhanden waren, die umgelagert werden konnten, und die Gewässer durch tektonische Verschiebungen eine Vermehrung ihres Gefälles und ihrer Erosionskraft erfuhren.

und sogar ganz illusorischer Faktoren für die Erklärung der Talgestaltung, und durch Verkennen und Verschleiern des bedeutenden Anteiles der Glazialgewässer.

Daß dies möglich war, liegt zum Teil wohl auch hier an der Lückenhaftigkeit der geologischen Urkunde. Tatsächlich erscheinen die Terrassensysteme öfters so stark zerstört, daß die Verbindung der gefundenen Reste nicht recht gelingen und die beweisenden Teile der Terrassensysteme, wie das Nagolder Vorkommen, sich nicht finden lassen wollen. Aber alle genauer eingehenden Untersuchungen zeigen immer wieder, daß von diesen Terrassenresten doch viel mehr vorhanden ist, als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Darum wird auch voraussichtlich in mehr als einem Talsystem unserer Mittelgebirge noch ein Zusammenhang der Flußterrassen nicht nur auf weite Strecken erkannt, sondern auch einwandsfrei in Verbindung mit dem Glazialschema gedeutet werden können, trotzdem durch den konkurrierenden Einfluß der Wandlungen der Erosionsbasis infolge tektonischer Bewegungen die Züge des Gesamtbildes in mehr als einem Falle verzerrt erscheinen.

Wenn der hier versuchte erneute Hinweis auf diesen wichtigen Gesichtspunkt bei Flußtaluntersuchungen an der Hand des so einfachen und klaren Beispieles, wie es an der oberen Nagold vorliegt, dazu beiträgt, die Aufmerksamkeit auf die ungemeine Bedeutung des klimatischen Faktors für die Ausbildung unserer Talsysteme wieder allgemeiner hinzulenken, so ist der Hauptzweck dieser kleinen Arbeit erfüllt.

Windkanter[1]) aus der westpfälzischen Moorniederung (dem Landstuhler Gebrüch)

von Daniel HÄBERLE in Heidelberg.

(Mit 2 Textfiguren.)

Nachdem durch SAUER und CHELIUS[2]) das Vorkommen von Windkantern in den Dünengebieten der Rheinebene zwischen Forsthaus bei Frankfurt a. M., Bahnhof Luisa und Bahnhof Isenburg nachgewiesen worden war, konnte deren Auftreten auch in den Flugsanden der Westpfalz[3]) erwartet werden. Tatsächlich gelang es auch dem bayerischen Landesgeologen Dr. O. M. REIS[4]) bei den Vorarbeiten zur Aufnahme von Blatt Zweibrücken südlich vom Königsbruchhof am Kehrberg—Vorberg—Hang auf der Terrasse der Karlstalstufe (Hauptbuntsandstein) etwa 30 m über der Bruchniederung derartige vom Wind geglättete Gesteinsstücke zu entdecken und ähnliche Vorkommnisse auch in der Niederung bis Homburg unter dem Torf nachzuweisen; sie bestanden meist aus Carneol. aber auch aus Quarzen, Quarziten und Kieselsandsteinen. Speziell an dem von der Bahn nach Kusel durchschnittenen „Köpfchen" nördlich von Landstuhl

---

[1]) Mit diesen eigentümlichen Gebilden und ihrer passenden Benennung haben sich in den letzten Jahren besonders PHILIPPI, VORWERG und GOEBEL beschäftigt, vgl. z. B. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906, I, S. 71—80; Centralblatt f. Mineralogie 1907, S. 105—110, 340—341 und 547—549, wo auch die ältere Literatur angegeben ist. Unter den verschiedenen Benennungen wie Dreikanter, windgeschliffene Geschiebe, Facettengeschiebe, Kantengeschiebe, Wüstenkanter, Sandgebläsesteine, Kantengerölle, Flächengesteine, Facettengerölle, Pyramidalgeschiebe, scheint mir der von VORWERG in Vorschlag gebrachte Name „Windkanter" noch geeigneter für die durch sandbeladenen Wind angeschliffenen Geschiebe zu sein als die GOEBEL'sche Benennung „Windflächner", da hierdurch als ihr besonderes Charakteristikum „die Begrenzung durch Flachen, die sich in Kanten schneiden oder bei genügender Erweiterung schneiden würden", zum Ausdruck kommt.

[2]) SAUER, A., und CHELIUS, C., Die ersten Kantengeschiebe im Gebiet der Rheinebene. N. Jahrb. f. Min. 1890, Bd. II, S. 89—91.

[3]) Solche Flugsandbildungen erwähnt REIS S. 93—94 von mehreren Stellen dieses Gebietes. In der Südostpfalz treten sie bei Ludwigswinkel, Fischbach, Dahn, Hinterweidenthal usw. auf. REIS (S. 154) ist geneigt, auch die Entstehung der im Innern der Hart isoliert stehenden sog. Tischfelsen etc. und der wabenförmigen Auswitterung auf der Unterseite der Felsen auf die gleichzeitig tätige Winderosion zurückzuführen.

[4]) O. M. REIS, Die westpfälzische Moorniederung, ein geologisch-hydrographisches Problem. Mit 1 Textillustration (Windkanter darstellend). Geognostische Jahreshefte, 12. Jahrg. 1899, S. 72—108. — Derselbe: Das Rotliegende und die Trias der nordwestlichen Rheinpfalz. In: Erläuterungen zu dem Blatte Zweibrücken (N. XIX) der Geognostischen Karte des Königreichs Bayern, S. 106—182, München 1903.

Schon früher hat sich mit der westpfälzischen Moorniederung speziell beschäftigt A. LEPPLA in der grundlegenden Studie: Die westpfälzische Moorniederung (das Gebrüch) und das Diluvium (mit 1 Tafel). Sitzungsberichte d. bayr. Akad. d. Wissenschaften, Math.-physik. Klasse, 1886, 16, S. 137—182. — Derselbe: Über den Bau der pfälzischen Nordvogesen etc. Jahrbuch d. preuß. geol. Landesanstalt, Bd. XIII, 1892, S. 81—90 u. 92. — Derselbe im Referat zur REIS'schen Arbeit von 1899, N. Jahrbuch f. Min. etc. 1902, II, S. 103—105. — Fr. BAYBERGER, Geographische Studien über das nordwest-pfälzische Lautertal. Ber. d. Senckenberg. Naturf.-Ges. 1899, S. 3—74 u. Mitt. d. Pollichia, Nr. 16. Dürkheim 1902. Ferner ist zu vergleichen: BOHLIG, Mitteilungen aus dem Landstuhler Gebrüch. Pfälz. Heimatkunde 1908, S. 109—113. Wegen weiterer Literatur s. HÄBERLE, Pfälz. Bibliographie I. Die geologische Literatur der Rheinpfalz in den Mitt. d. Pollichia Nr. 23 für 1907.

konnte er eine Anzahl prächtiger Windschliffe und Facettengeschiebe sammeln; ferner stellte er deren häufigeres Vorkommen im weißen Sande unter Moor und Torf in der Ziegeleigrube bei Ramstein fest. Die Entstehung dieser Gebilde sowohl wie der oben erwähnten vom Königsbruchhof führt er auf die glättende Tätigkeit des Windes in der Steppenzeit, die er „an den Schluß der Periode der Niederterrasse lange nach Ablagerung der altdiluvialen Terrassenschotter und Lehme ansetzt", zurück.

Auf meinen wiederholten Wanderungen kreuz und quer durch die Niederung hatte auch ich Gelegenheit, an den verschiedensten Stellen des Landstuhler Bruches ganz typische Windkanter zu finden, und zwar sowohl in den den Torf unterlagernden Sanden als auch in den aus der Moorniederung selbst aufragenden, Maulwurfshaufen-ähnlichen Sandhügeln. Solche Sandlagen unter dem Torf waren in den letzten Jahren bei der Schernau, bei der Moordammühle und beim Einsiedlerhof aufgeschlossen. Die von dort stammenden braunen Quarzite zeigen eine stark geglättete, fettglänzende Schutzrinde, den sogenannten Wüstenlack, welchen nach REIS

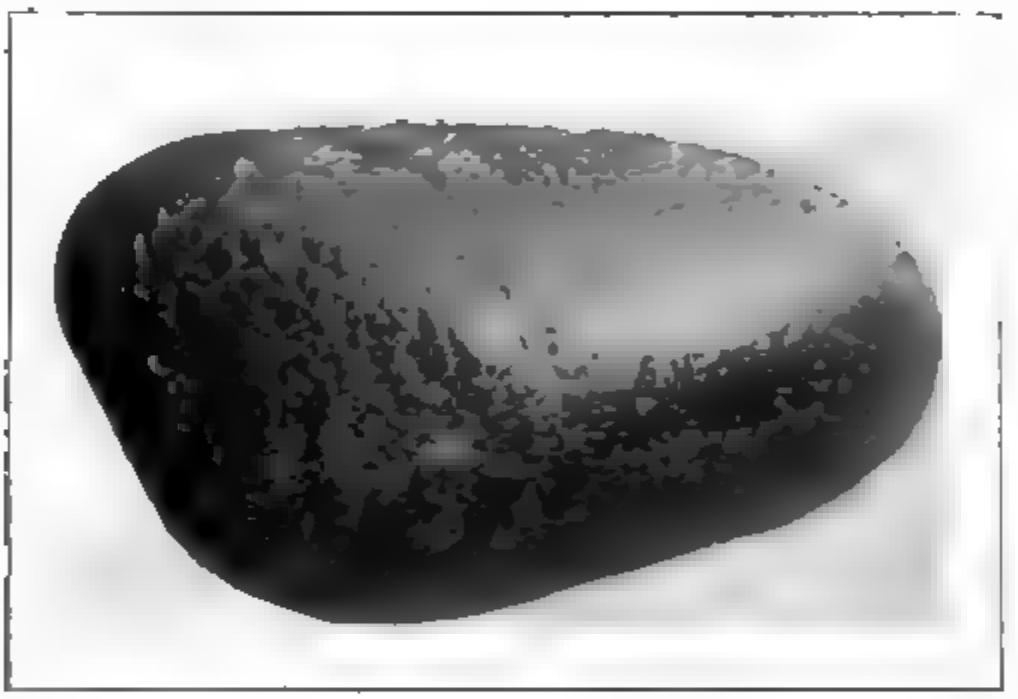


Fig. 1. Windkanter (Quarzit) mit Schutzrinde aus einer dünnen Sandlage unter dem Torf.

(1899 S. 106 und 1903 S. 153) auch die in der Vorderpfalz und im Nordosten der Moorniederung im Nordpfälzer Bergland noch auf Höhen von 100 m isoliert vorkommenden sogenannten „glazierten" Blöcke tertiärer Kalksandsteine und Quarzite besitzen. Zahlreiche andere Windkanter, meist aus gelblichem, fast hornsteinartigem Carneol oder feinkörnigem, schwach verkieseltem und etwas entfärbtem Buntsandstein bestehend, sammelte ich auf den erwähnten Sandhügeln im Bruche selbst auf; besonders ein Hügel an dem bei der Moordammühle nach W. führenden Richtwege gab eine reiche Ausbeute an solchen mit allen charakteristischen Eigentümlichkeiten versehenen Windkantern. Namentlich die aus quarzitischem Buntsandstein bestehenden zeigen, vielfach als Sechsflächner ausgebildet, genau die gleichen grubig-narbigen Vertiefungen auf der zerfressenen Oberfläche, die gleiche mattglänzende, firnisartige Politur und die gleichen scharfen Kanten auf der Schnittlinie der Flächen, wie

das zum Vergleich herangezogene Material aus der lybischen Küste. Auffälligerweise treten die Windkanter sowohl an der Basis des durch den Wegebau angeschnittenen Hügels wie auch isoliert in dessen Mitte und sogar an der Oberfläche auf.

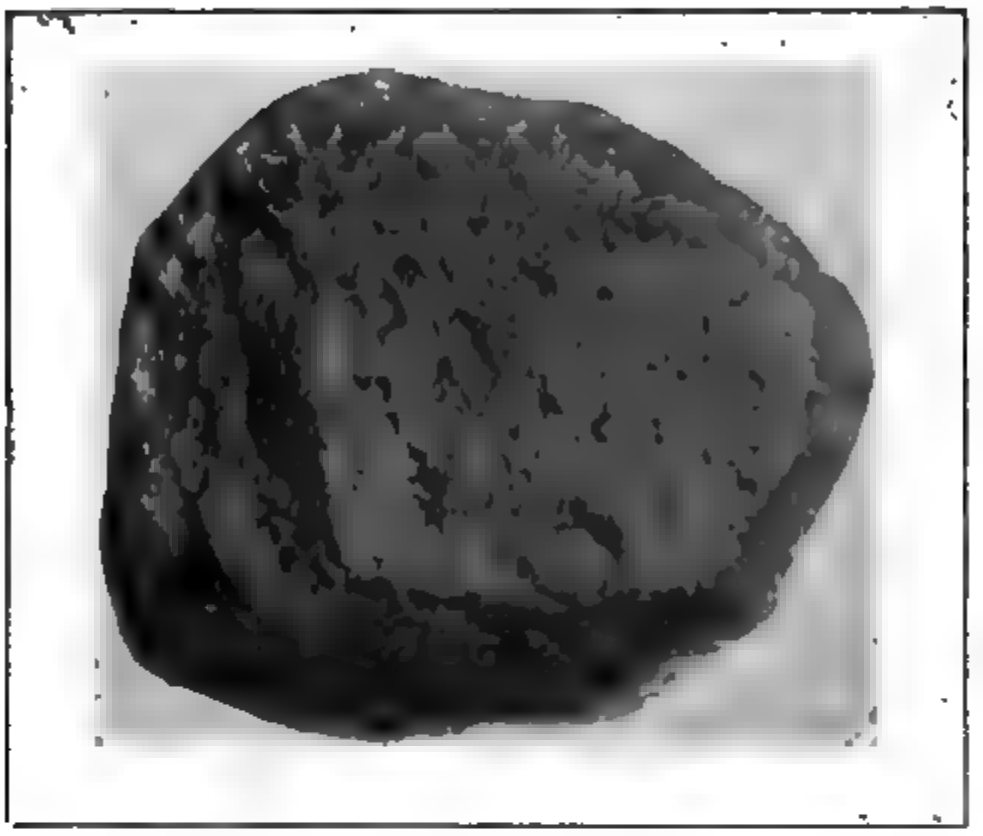


Fig. 2. Windkanter (Buntsandstein) aus einem Sandhügel.

Diese über die Torfgründe verteilten isolierten Sandhügel bestehen jedoch nicht wie die am Rande der Moorniederung sich hinziehenden langgestreckten Dünenwälle aus hellfleischfarbigen, sondern aus weißen, wohl durch Humussäure ausgebleichten Sanden. REIS führt die Entstehung der randlichen Sandanhäufungen auf das feine Material, welches aus den die Mulde ursprünglich bedeckenden Diluvialschottern ausgeblasen worden ist, zurück. Für die in der Niederung selbst auftretenden, vielfach mit Schichtstreifung versehenen und hier und da mit einer 15—30 cm starken Lettenschicht überdeckten weißen Sande dagegen nimmt er zum überwiegenden Teile eine Ablagerung durch Abschwemmung aus den randlichen roten Dünensanden an, als nach Beendigung der Steppenzeit sich wieder stärkere Niederschläge eingestellt hatten.

Nun besitzen aber mehrere dieser jetzt vielfach zur Wiesenkultur verwendeten Sandhügel[1]) inmitten der alten Torfgründe eine solche Höhe daß zu ihrer Aufschüttung eine starke Strömung, wie wir sie für die

[1]) Diesem Schicksal verfallen nach und nach auch die inselartig aus der Niederung hervorragenden Buntsandsteinrücken, die sogenannten Schotten. Es wäre angezeigt, ein besonders charakteristisches Gebiet des Landstuhler Gebrüches als Naturdenkmal zu schützen, da voraussichtlich in einem Menschenalter die Torfstiche ausgebeutet und durch Kulturland bezw. Wald ersetzt sein werden. Wegen des Einflusses, den die Trockenlegung des Landstuhler Bruches bereits auf die Umgegend ausgeübt hat, vgl. Ph. FAUTH, Wasserreichtum und Grundwasserstand. Pf. Heimatkunde II, 1905, S. 25—28. — Ferner J. SCHUBERT, Landsee und Wald als klimatische Faktoren. Geogr. Zeitschrift, 13. Jahrg., 1907.

stagnierenden Gewässer der Bruchniederung nicht annehmen können, vorauszusetzen wäre; außerdem fehlt in ihnen neben den Windkantern jedes Geröll.

Nun treten, wie bereits durch REIS hervorgehoben worden ist, im ganzen Torfgebrüch auf der Basis größere Reste diluvialer Ablagerungen auf, deren feineres Material (Sand und auch Ton) die größeren Unebenheiten der alten Oberfläche nivellierend ausgeglichen hat. Wir dürfen daher annehmen, daß während der Steppenzeit an besonders exponierten Stellen auch in der eigentlichen Niederung und nicht allein am Rande durch den Wind Dünen aufgehäuft worden sind. Dabei blieben die schwereren, vom Winde geglätteten Stücke nach Ausblasung des feineren Materials als Windkanter mit typischer Wüstenschutzrinde auf dem Boden der Mulde liegen bezw. gelangten in dort aufgehäuften Sandanwehungen zur Einbettung, erhielten aber hier keine ausgeprägte Schutzrinde. In den randlichen Dünenwällen konnte ich nirgends Windkanter entdecken, wohl aber fand ich in ihnen vereinzelte Schieferplättchen aus dem Rotliegenden, welche anscheinend an die Transportfähigkeit des Windes keine allzu hohen Anforderungen gestellt hatten.[1])

Gerade diese Aufschüttungen in der Bruchniederung selbst haben in der folgenden Zeit stärkerer Niederschläge wohl die erste Veranlassung gegeben, die Gewässer zu stauen und dadurch die Torfbildung zu veranlassen;[2]) damit ging dann der Entfärbungsprozeß der ursprünglich roten Sande und Sandsteingerölle Hand in Hand.

Über den Beginn der Torfbildung gibt nun der 1822 gemachte Fund[3]) von vier jungneolithischen Steinbeilen einen ungefähren Anhalt. Nach dem von Revierförster GRIMMEISEN verfaßten Fundbericht wurden diese „sämtlichen Steine in dem Reichswald-Torfgebrüch zwischen Landstuhl und Ramstein unter einem 10—12 bayerische Fuß tiefen Torflager und zwar in einer mit Sand und Ton vermischten Erdschicht aufgefunden. Über dieser Erdschichte beginnt die Torfbildung aus den gewöhnlichen Sumpfgewächsen bestehend, dann Erlen- und Birkengehölz; sodann erscheint in der mittleren Torfschicht Kiefernholz übereinander liegend,

---

[1]) In den Dünenwällen beim Vorsignal der Eisenbahnstation Einsiedlerhof treten dunkle Streifen auf, die wahrscheinlich als Humusschichten alter Vegetationsdecken zu deuten und als verschiedene Stadien in der Entstehungsgeschichte der Dünen anzusehen sind; deutlicher sind sie in den Sandhügeln im Tränkwalde bei Rodenbach ausgeprägt, wo sie sogar Tonscherben, Feuersteinsplitter etc. als Zeugen menschlicher Besiedlung führen. Vgl. Pfälz. Heimatkunde 1908, S. 23–24.

[2]) Es muß aber hier hervorgehoben werden, daß auch der Mensch zur Versumpfung der Niederung vielfach beigetragen hat. So wurde im Jahre 1540 der große Scheidenburger Woog von Kurpfälzischen Beamten als Repressalie gegen die Übergriffe Franz von Sickingens im Oberamt Lautern durch Erhöhung des Dammes dermaßen geschwellt, daß 5—600 Morgen Wiesen der Sickinger gänzlich „ertränkt" und überschwemmt wurden. (LEHMANN, Burgen d. Pfalz, Bd. V, S. 158.)

[3]) Auf diesen für die geologische Kenntnis unseres Gebietes wichtigen Fund wurde ich durch Herrn Dr. SPRATER, Assistent am Historischen Museum zu Speyer, aufmerksam gemacht. Wegen ähnlicher Funde vgl. v. ALTHAUS, Schildkröten, Hirsche, Rehe, Vögel, Kunstprodukte im Torfmoor bei Dürrheim. Medicinische Korrespondenz des Württemberg. ärztl. Ver. IV, 1834, S. 77. Ref. N. Jahrb. f. Min. 1835, S. 55 und S. 63. — J. NÖGGERATH, Eine Torfablagerung mit römischen Überresten bei Mainz. Verhandl. d. naturhist. Ver. d. Rheinlande 1859, Bd. 16. Sitz-Ber. S. 114—116. — H. v. ECK, Verzeichnis der mineralogischen etc. Literatur von Baden S. 716/717 (für das Jahr 1884). Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt, Bd. I, Heidelberg 1890. — C. A. WEBER, Aufbau, Entstehung und Pflanzendecke der Moore. Mitt. d. Ver. zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reich, XXII. Jahrg., Nr. 8. Berlin 1904. — W. WOLFF und J. STOLLER, Über einen vorgeschichtlichen Bohlweg im Wittmoor (Holstein) und seine Altersbeziehungen zum Moorprofil. Jahrb. d. preuß. geol. Landes-Anstalt f. 1904, S. 323—335. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1905, S. 28.

endlich kommt in der oberen Schicht schwaches Kiefernholz, bedeckt mit leichtem Torf vor." Da nun nach PENCK[1]) der Beginn des Metallzeitalters etwa 3500 Jahre zurückliegt und die jüngere Steinzeit auf etwa 5—7000 Jahre zu schätzen ist, würde die Torfbildung infolge Klimawechsels etwa vor 10000 Jahren begonnen haben.

Unzweifelhaft besaß damals die Niederung schon ihre heutige charakteristische Muldenform. Wie diese im Buntsandstein eingesenkte, langgestreckte Talung im Laufe der Erdgeschichte jedoch entstanden sein mag, darüber gehen die Ansichten von LEPPLA und REIS, die sich speziell mit diesem Problem beschäftigt haben, auseinander. LEPPLA sieht nach seiner oben erwähnten Arbeit als Hauptfaktor für ihre Bildung und Ausgestaltung die Erosionstätigkeit des fließenden Wassers an (vergl. jedoch auch 1892 S. 86), und rechnet mit der Möglichkeit, daß die Entstehung der Senke weit in die Tertiärzeit zurückzuverlegen ist. REIS dagegen nimmt an, „daß die Moorniederung selbst in ihrer Gesamtgestaltung schon vor der Periode der die mesozoischen Schichten betreffenden tertiären Störungsepoche bestanden habe und daß die darauffolgende Denudationsepoche bis zum Eintritt der diluvialen Zeit im Anschluß an diese Störungen die speziellere Ausgestaltung vorgenommen habe."

Wahrscheinlich aber werden Erosion und Denudation zusammengewirkt haben, um die heutige talähnliche Niederung zu schaffen. Zwar kann der Steilrand der Sickinger Höhe bei einem Unbefangenen unwillkürlich den Gedanken erwecken, es möchte vielleicht, wie bei der Rheinebene, ein Grabenbruch vorliegen; in den Erläuterungen zu Blatt Zweibrücken, S. 9, wird aber ausdrücklich festgestellt, daß sich „ein Gebirgsbruch, eine Verwerfung an ihm nicht nachweisen läßt."[2])

Wie aber bereits REIS S. 155 hervorgehoben hat, mußte die Entwässerung des heutigen Hartgebirgszuges bis zum Einbruch der Rheinebene, entsprechend der Neigung der Schichtflächen, ursprünglich nach SW. erfolgen. Wir können uns also die heutige Bruchniederung in ihren ersten Anfängen gewissermaßen als **„Saumtal"[3]) eines Tafellandes,** dessen Abdachungsflüsse sich in einer Rinne sammeln mußten, denken. Dieses Saumtal wäre also in der Hauptsache eine Abtragungsrinne auf der Regenseite des Gebirges zwischen den harten Felszonen des oberen Hauptbuntsandsteins und dem permokarbonischen Pfälzer Sattel. Ob die so entstandene Mulde jedoch älter oder jünger ist wie die auf sie stoßenden Quertäler des Glans und der Lauter muß zunächst noch eine offene Frage bleiben. Die in der Rinne sich sammelnden Gewässer waren wegen des schwachen Gefälles vielfach zur Verlegung ihres Bettes, zur Ausnagung der Talränder und zur Umlagerung des mitgeführten Materials gezwungen. Im Laufe

---

[1]) PENCK, A., Das Alter des Menschengeschlechtes. Vortrag. Zeitschr. f. Ethnologie, Jahrg. 40, 1908, S. 390—407. Mit 3 Abb. — Ref. Geolog. Zentralblatt 1909, Bd. XII, S. 649, Nr. 1634.

[2]) Nach GÜMBEL, Geologie von Bayern, B. II S. 1006—1007, scheint der Steilrand, welcher neben der Torfniederung von Homburg bis gegen Kaiserslautern sich erstreckt und in eine Vertiefung über Enkenbach ins Eis-Tal verläuft, wohl einer Kluftrichtung ohne deutliche Verrückung der Schichten zu entsprechen."

Im Zusammenhang mit dieser ungefähr WO. verlaufenden Kluftrichtung scheint auch die Anlage der vielfach dem Plateaurand parallel gerichteten Täler des Zweibrücker Westrichs zu stehen.

[3]) Über Saumtäler vergl. v. RICHTHOFEN, Führer für Forschungsreisende, 2. Aufl. S. 625, Hannover 1901, und H. WAGNER, Lehrbuch der Geographie, 8. Aufl., I. Bd. S. 406 Hannover und Leipzig.

der Erdgeschichte erlitt diese alte, in östlicher Richtung jetzt noch bis Kaiserslautern, ja vielleicht bis Enkenbach verfolgbare Talung durch geotektonische Vorgänge vielfache Veränderungen ihrer Zuflüsse, Störungen ihres Gefälles und infolgedessen auch Veränderungen in ihrer Entwässerung. Die in ihr abgelagerten Schuttmassen wurden dann in einer Periode trockneren Klimas durch vorherrschend nördliche Winde ausgeblasen. Während dieser Zeit bildete sich wohl auch aus dem der Abdachung entsprechenden, ursprünglich flachen südlichen Rand der Mulde durch Ausnagung und Rückverlegung der jetzige Steilrand heraus; widerstandsfähigere Schichten traten dabei als Denudationsterrassen in Erscheinung. Das ausgeblasene feinere Material endlich wurde sowohl in der Niederung selbst wie an den Rändern zu Dünen aufgeschüttet, das gröbere und widerstandsfähigere dagegen geglättet und als „Leitfossilien der Steppenzeit"[1]) teils als Relikte an seinem ursprünglichen Lagerort belassen, teils innerhalb der Mulde in Sandanschüttungen eingebettet und zuletzt von Torf bedeckt. Hieraus dürfte auch zu erklären sein, daß, wenigstens nach meinen Beobachtungen, die typische bräunliche Schutzrinde nur bei den unter dem Torf vorkommenden Windkantern aufzutreten pflegt, da nur diese längere Zeit frei lagen und den Wirkungen des nächtlichen, nach LINCK die Schutzrinde hervorrufenden Taues ausgesetzt waren.[2])

Heidelberg, Geologisch-Palaeontologisches Institut.

---

[1]) Graf zu LEININGEN, W., Über Kantengerölle aus der Umgegend von Nürnberg. Mit 2 Tafeln. Erlangen 1908. Sonderabdruck aus den Mitt. d. Geogr. Ges. in München, III. Bd. 2. Heft. 19 S. — Ref. Geol. Zentralbl. 1909 Bd. XII Nr. 1549 S. 624.

[2]) Vergl. hierzu REIS 1903 S. 153—154, Fußnote. — G. LINCK, Über die dunklen Rinden der Gesteine der Wüsten. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1900. 35. Jahrg. 8 S. — Ref. N. Jahrb. f. Min. 1902, 1 S. — 56 —.

Über ein Vorkommen von „Tripel“ im Muschelkalk des badischen Baulandes.[1])

Von Albert RATZEL in Heidelberg.

Gelegentlich eines ganz kurzen Besuches in meiner Heimat, dem Dorfe Oberschefflenz des badischen Kreises Mosbach, im Herbste 1907 kam ich auf einem Spaziergange an die damals im Bau befindliche Strecke der Nebenbahn Oberschefflenz–Billigheim. Ungefähr 500 m westlich des Dorfes war durch den Bahnbau ein kleiner Einschnitt in den Ostabhang des „Hungerberges“ nötig. Der Einschnitt ist an seiner tiefsten Stelle nicht ganz 10 m in den Hügel eingegraben. Auf der Höhe des Hügels, etwa 30—40 m darüber und einige 100 m nach Westen, stehen die untersten Bänke des Trochitenkalkes an. Das Einfallen des Gebirges ist dort im Allgemeinen normal, nämlich mit ganz geringer Neigung nach Südosten gerichtet.

In dem damals ganz frischen Einschnitte[2]) war das hauptsächliche Material ein lettiger, mit Salzsäure nicht brausender gelber bis brauner Lehm. Nach meinem Dafürhalten besteht dieser Lehm zum weitaus größeren Teile aus verwittertem, aufgearbeitetem mittlerem Muschelkalk, vielleicht allerdings auch, wenigstens in den oberen Partien, zum Teil aus entkalktem Löß.

Darin fanden sich etwa in halber Höhe der Wand in lagenartiger Anordnung, doch nicht genau wie eine Schicht. die „Tripel“stücke angereichert, meistens in Faustgröße, wenige größer, daneben noch viele kleinere. Die Lage erstreckte sich auf eine Horizontal-Entfernung von etwa 25 m, die Häufigkeit der Stücke nahm von Süden nach Norden ab. Es fanden sich auch vereinzelt und unregelmäßig Stücke über und unter dieser Lage.

Der „Tripel“ zeigt am frischen Bruche eine weißgelbe Farbe. Die Kanten der Stücke sind mäßig gerundet, die Oberfläche ist mit einer braunen bis schwarzen, mattglänzenden Kruste überzogen, die von Eisen- und Mangan-Verbindungen herrührt. Der „Tripel“ kann zwischen den Fingern zerrieben werden. er braust mit Salzsäure nicht und klebt an der Zunge wie ausgelaugte Knochenreste.

Neben diesen Stücken von typischem „Tripel“ fand ich noch andere Stücke, die mir die Entstehung des „Tripels“ aus Hornstein zu erklären scheinen. Es sind dies kleinere Stücke, die in der Mitte am frischen Bruch noch gut als unverwitterte Hornsteine erhalten sind, deren Ränder

---

[1]) Ich bezeichne hier mit dem Ausdruck „Tripel“ dasselbe Material, das in der Pforzheimer Gegend aus mittlerem Muschelkalk gewonnen wird und dort als Poliermittel in der Goldindustrie Verwendung findet. Es ist nicht identisch mit dem in der Literatur als Tripel bezeichneten Kieselguhr. Die Bezeichnung ist hier aus der Vulgärsprache übernommen.

[2]) Bei Vollendung des Bahnbaues wurden die Hänge abgeschrägt, so daß der Aufschluß nicht mehr zu sehen ist. Deshalb war mir auch bei einem späteren Besuche die photographische Fixierung der Stelle unmöglich geworden.

jedoch schon wie „Tripel“ aussehen. Freilich sind sie noch härter als der echte „Tripel“. Es ist mir natürlich nicht möglich, bei der bisher nur oberflächlich ausgeführten, rein makroskopischen Untersuchung ein Urteil über die Entstehung und Herkunft des „Tripels“ zu fällen. Ich behalte mir vor, später nach genauer chemischer und mikroskopischer Untersuchung näher darauf einzugehen. Der Zweck dieser Zeilen soll nur sein, auf das Vorkommen an der beschriebenen Stelle hinzuweisen, da mir von dort bisher weder aus der Literatur noch aus eigener Erfahrung das Auftreten des „Tripels“ bekannt geworden ist.

In dem Lehm des Aufschlusses lagen auch noch unregelmäßig verteilte Tonschmitzen und -Linsen von hellgrauer Farbe, die nach der Sohle zu fast vorherrschend wurden. Die größte dieser Linsen mag $^1/_2$ m Höhe und 2—3 m Länge gehabt haben. In diesen tonigen Partien, niemals in den lehmigen Teilen,[1]) fanden sich eckige Bruchstücke von unreinem Gyps bis zu beträchtlicher Größe.[2]) Das größte Stück, das in der Sohle des Aufschlusses zum Vorschein kam, mag $^1/_2$ m lang und 20 cm hoch gewesen sein.

Das Vorkommen des Gypses in großen und unabgerollten Stücken führte mich zu der schon oben ausgesprochenen Ansicht, daß der hier vorhandene lettige Lehm hauptsächlich aus aufgearbeitetem mittlerem Muschelkalk besteht, aus dem offenbar auch der „Tripel“ stammt.

Der „Tripel“ wird übrigens nicht nur an der von mir beschriebenen Stelle, sondern auch noch an anderen Punkten der Gemarkung auf den Feldern gefunden. Die Leute nehmen ihn mit nach Hause, um ihn als Putzmittel zu benützen.

Nachtrag: Herr Professor SALOMON ermächtigt mich mitzuteilen, daß nach seinen Beobachtungen in Brötzingen bei Pforzheim der „Tripel“ nicht durch Verwitterung aus Hornstein entstanden ist, sondern in vollständig getrennten Lagen des mittleren Muschelkalkes unter absolut frischen Hornsteinlagen auftritt.

Geologisch-Palaeontologisches Institut, Heidelberg.

---

[1]) Umgehehrt fand sich der „Tripel“ nur in den lehmigen Partien, nie in den tonigen Teilen.

[2]) Ganz vereinzelt waren in dem Tone auch kleine Holzkohlenreste enthalten.

Über das Manganbergwerk im Mausbachtal bei Heidelberg, ein Beitrag zur Kenntnis des Oberrotliegenden in der Umgebung Heidelbergs.

Von Max SEEBACH in Heidelberg.

(Mit einem Profil im Text.)

Das Oberrotliegende der Heidelberger Umgebung, das nach den geologischen Aufnahmen von A. ANDREAE und A. OSANN [1]) „entweder direkt den Porphyrtuffen und dem Porphyr oder auch dem Granit aufgelagert" ist, erscheint in dem Stollen des alten Manganbergwerkes im Mausbachtal, unfern der Stiftsmühle bei Heidelberg, besonders gut aufgeschlossen. Herr Professor SALOMON hatte die Liebenswürdigkeit, mich auf diesen Aufschluß aufmerksam zu machen und mich zur Untersuchung desselben zu veranlassen.

An dieser Stelle ruht es auf der alten Abrasionsoberfläche des Granits, die dort im allgemeinen angenähert horizontal verläuft. Die untersten Teile des Oberrotliegenden stellen sich dar als Granitarkose mit Brocken und Geröllen von Porphyr und stellenweise recht reichlichen dolomitischen Einlagerungen. Darüber folgen sandige dolomitische Gesteine, frei von den Gemengteilen der Arkose. Das Hangende dieser sandigen Dolomite bildet eine Granitarkose, die sich von der Arkose im Liegenden der Dolomite durch die Armut bezw. die geringe Größe ihrer Porphyrfragmente leicht unterscheiden läßt. Der Umstand, daß die in ihrem Liegenden und Hangenden von Arkose begrenzten sandigen Dolomite an den Talgehängen nirgend zu Tage treten, deutet vielleicht auf eine linsenförmige Lagerungsform derselben hin, eine Annahme, die durch das lokal begrenzte Auftreten von kleineren dolomitischen Einlagerungen in der Arkose auch an andern Stellen, beispielsweise in der Nähe des Heidelberger Schlosses, unterstützt wird. Die Arkosen sowohl wie die sandigen Dolomite fallen unter einem Winkel von 2—3° ein. — Über der Arkose endlich liegen anscheinend horizontal Zechsteindolomite mit Lagen und Nestern erdiger Manganmulme.

Der Granit ist überall da, wo er durch den etwa 2 m hohen Stollen des Bergwerks aufgeschlossen ist, mehr oder weniger stark zersetzt, häufig unter völliger Kaolinisierung seiner Feldspäte. Nirgend zeigt er mehr den festen Zusammenhang seiner mineralogischen Bestandteile, wie dieser für frischen Granit typisch ist. Wenn er auch manchmal noch eine gewisse Härte besitzt und nach seinem Aussehen für einigermaßen frisch gehalten werden könnte, so erweist er sich doch beim Anschlagen als leicht zertrümmerbar oder bröckelig. An einigen Stellen ist er vollends zu losem Grus verwittert, der von dem Pächter des Bergwerks, Herrn G. HARSTER in Ziegelhausen, der in dem Hauptstollen mit gutem Erfolge Champignonzucht betreibt, als wohlbrauchbarer Gartenkies abgebaut wird. Fast allent-

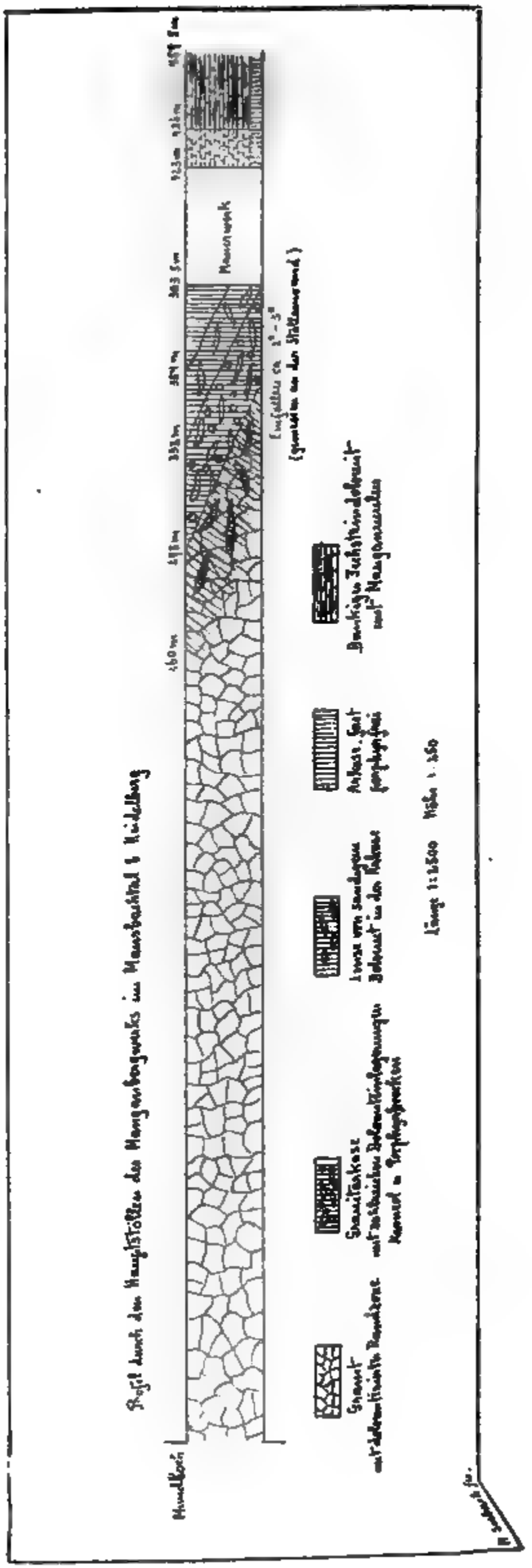
---

[1]) A. ANDREAE und A. OSANN: Geolog. Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Erläuterungen zu Blatt Heidelberg. Heidelberg 1896.

halben durchsetzen den Granit aplitische und pegmatitische Gänge, zu denen in seiner Randzone gegen die Arkose hin zahlreiche Infiltrationsgänge und Schmitzen dolomitischen Charakters kommen. Einige aplitische Gänge zeigen deutlich neben ihrer typischen Mineralienkombination dolomitische Infiltrationen. In der unmittelbaren Nähe der Gänge hat häufig eine Anreicherung der eisenhaltigen Zersetzungsprodukte der basischen Granitmineralien stattgefunden. Kleinere Verwerfungen mit wohlentwickelten Rutschflächen sind im Granit keineswegs selten.

Was den zeitlichen Ursprung der Zersetzungserscheinungen des Granits, insonderheit seine Vergrusung und dolomitischen Infiltrationen anbelangt, ob diese Momente bereits vor der Ablagerung des Oberrotliegenden in die Erscheinung getreten waren, oder ob sie einer spätern Zeit angehören, die Beantwortung dieser und anderer genetischer Fragen, die sich an diesen Aufschluß knüpfen, bedarf eingehender, zur Zeit noch nicht abgeschlossener Untersuchungen.

Die Grenze zwischen der alten Granitoberfläche und der dieselbe überlagernden Arkose läßt sich beinahe überall scharf verfolgen. Die Arkose ist relativ reich an Porphyreinschlüssen und zwar lassen sich in ihr zwei Varietäten Quarzporphyr unterscheiden, wie wir sie in ganz ähnlicher Weise



in dem Vorkommen von Dossenheim kennen: nämlich eine einsprenglingsarme Art, die dem gewöhnlichen Dossenheimer Quarzporphyr entspricht und eine einsprenglingsreiche Varietät. Letztere unterscheidet sich durch nichts von jenem einsprenglingsreichen Porphyr, wie er im oberen Mühltal bei Dossenheim anstehend gefunden wird. Die Porphyreinschlüsse bestehen überwiegend aus frischem Material und sind höchstens in ihren randlichen Partien zersetzt, wobei ihre teilweise glasigen Feldspäte kaolinisiert wurden. In ihrer Form wechseln sie zwischen eckigen, breccienartigen Fragmenten und mehr oder minder wohlgerundeten Geröllen, was dafür spricht, daß sie zum Teil keinen nennenswert weiten Transport durchgemacht haben. Ihre Dimensionen schwanken von Erbsen- bis über Faustgröße. Die Farbe der Arkose wie die ihrer Porphyreinschlüsse ist im allgemeinen rot bis rotbraun, im besondern finden sich in ihr gar nicht selten größere und kleinere entfärbte Partien, die stellenweise wegen ihrer Farbenverteilung den Eindruck gebänderter Schichten machen.

Ebenso wie die randliche Zone des Granits ist auch diese Granitarkose reich an dolomitischen Einlagerungen in Form von Gängen, Schmitzen oder unregelmäßig gestalteten Knauern. Namentlich in den knauerartigen Einschlüssen lassen sich zwei Arten von Dolomit unterscheiden: ein mehr krystallinischer Kern und eine dichtere, in ihrem Ansehen etwa steinmarkartige Umhüllung derselben. Die dolomitischen Einlagerungen lösen sich in Salzsäure, sofern sie nicht mit Arkosematerial vermischt sind, fast ohne Rückstand und geben deutliche Magnesiareaktion. In den krystallinen Teilen der kalkreichen Dolomitknauer finden sich zuweilen kleine Drusen und Hohlräume, die mit überaus zierlichen Calcitkryställchen von der Kombination $\infty R (10\bar{1}0)$. — $^1/_2 R (01\bar{1}2)$ erfüllt sind.

Ähnlichen Unterschieden, wie wir sie bei den dolomitischen Einlagerungen der Arkosen kennen lernten, begegnen wir in den sandigen Dolomiten, die in unserem Aufschluß über der Arkose folgen. Auch hier wechseln makrokryställine mit dichtern Varietäten. Während aber jene dolomitischen Imprägnationen in Salzsäure sich leicht und ohne wesentlichen Rückstand lösen, bleibt bei diesen die Hauptmenge des Gesteins ungelöst zurück unter Hinterlassung eines quarzreichen Sandes. Aus diesem Grunde könnte man das Gestein vielleicht besser als einen Sandstein mit dolomitischem Bindemittel bezeichnen. Bemerkenswert für dieses, keine deutliche Schichtung aufweisende Gestein ist das Vorkommen von schönen Carneolinfiltrationen, die, wenngleich im allgemeinen spärlich, sich an manchen Stellen in ziemlich beträchtlicher Menge anhäufen und knollen- oder fetzenartige Gebilde bis zu Faustgröße oder Bänder darstellen. Das Carneolvorkommen ist übrigens nicht ausschließlich auf die sandigen Dolomite beschränkt; ganz gelegentlich begegnet man auch dieser Chalcedonabart im Granit und in der Arkose, indes scheint das Vorkommen des Carneols an die dolomitischen Infiltrationen der genannten Gesteine geknüpft zu sein. Es liegt der Gedanke nahe, daß der Carneol aus der bei der Kaolinisierung der Granitfeldspäte freigewordenen Kieselsäure entstanden sein mag.

Scharf abgesetzt gegen die sandigen Dolomite erscheinen in deren Hangendem porphyrarme Granitarkosen. Auch ohne das auffallende Zurücktreten und die Kleinheit ihrer runden Porphyreinschlüsse unterscheiden sie sich in mehr als einer Beziehung von den Arkosen im Liegenden jener Dolomite. Diese obern Arkosen sind durchweg, sowohl in Größe und Beschaffenheit als auch in der Gesamtfarbe ihrer Gemengteile viel gleichmäßiger als jene. Vor allen Dingen lassen sie auch die für die Arkosen

im Liegenden der sandigen Dolomite bezeichnenden dolomitischen Einlagerungen vermissen. In ihrer Farbe, die vom Rötlichweißen ins Rötlichbraune oder Violette geht, zeigen sie ziemliche Übereinstimmung. An manchen Stellen, besonders in ihren obern etwas porösern Anteilen, wo sie mehr der Einwirkung von Grund- und Sickerwässern ausgesetzt sind, beobachtet man durch Entfärbungsvorgänge bedingte graue bis graulichweiße Farbentöne.

Über dem obersten Horizont des Oberrotliegenden endlich treten dünnbankige Zechsteindolomite von graulich weißer bis gelblich grauer Farbe auf, deren Manganführung an dieser Stelle seinerzeit Veranlassung zur Anlegung eines Bergwerkes gegeben und noch heute an andern Orten des Odenwaldes, so bei Waldmichelbach, Gegenstand bergmännischen Abbaues ist. Der Zechsteindolomit ist in frischem Zustand feinkrystallinisch bis dicht und von festem Gefüge; bei der Zersetzung unter dem Einfluß von Sickerwässern wird er weich und zerreiblich. In Salzsäure löst er sich leicht unter Hinterlassung eines geringen tonig-kieseligen Rückstandes. Die Manganerze des Zechsteindolomits bestehen fast ausschließlich aus erdigen, bröckeligen, dunkel- bis heller braun gefärbten, durch Grund- bezw. Sickerwässer allenthalben feuchten, mulmigen Absätzen entweder in Form von Nestern oder in dickern oder dünnern Lagen und Bändern. An der Luft erhärten sie bald etwas. Durch tonig-kieselige, sehr wenig karbonatenthaltende, in Salzsäure kaum lösliche, papier- bis höchstens wenige Millimeter dicke, grauweiß gefärbte Zwischenlagerungen, an deren Grenzen sie sich leicht in einzelnen Lagen abheben lassen, erwecken sie den Anschein von Schichtung resp. Bänderung. Häufig genug kann man an ihnen eine gröbere, oft aber auch ungemein zierliche Quellfaltung[1]) beobachten. Die Bildung der Erze scheint von den Schichtflächen und Klüften des Dolomits ausgegangen zu sein, dabei sind diese erdig und zerreiblich geworden. An den Schicht- und Kluftflächen haben wir allmähliche, kontinuierliche Übergänge vom festen unveränderten Zechsteindolomit in Manganmulm unter entsprechender Farbenveränderung von Hellgrau nach Braun. Über die Entstehung der Manganmulme möchte ich mich zur Zeit nur mit großer Reserve äußern. Um diese Frage zu klären, bedarf es ausgedehnter chemischer und petrographischer Untersuchungen der Gesteine, die hier in Betracht kommen können: vor allem des Granits und des Buntsandsteins. Ob der Mangangehalt der Mulme aus dem Buntsandstein oder aus dem Granit stammt, oder ob er schließlich noch anderen Ursprung haben mag, darüber lassen sich, was ja schon von SALOMON[2]), ANDREAE[3]) und CHELIUS[4]) geschehen ist, mancherlei Theorien aufstellen, über deren Wert sich eben ohne gründliches Studium der örtlichen und analoger benachbarter Verhältnisse nicht leicht urteilen läßt. Soweit ich bis jetzt die geologische und petrographische Beschaffenheit unseres Aufschlusses und seiner Umgebung übersehen kann, scheint mir bei der Bildung der Manganmulme Metasomatose ein Hauptfaktor zu sein.

[1]) Bereits früher von SALOMON an diesem Ort beobachtet. Vergl. W. SALOMON: Der Zechstein von Eberbach und die Entstehung der permischen Odenwälder Manganmulme. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. Bd. 55 Heft 3 1903, S. 419—31.

[2]) Vergl. [1]).

[3]) A. ANDREAE u. A. OSANN. Geolog. Spezialkarte d. Großherzogt. Baden. Erläuterungen zu Blatt Heidelberg. Heidelberg 1896. S. 28.

[4]) C. CHELIUS, Erläuterungen z. geolog. Karte d. Großherzogt. Hessen. Blatt Brensbach. Darmstadt 1907. S. 40.

Asphaltgänge im Quarzporphyr von Dossenheim bei Heidelberg.

Von Wilhelm SALOMON in Heidelberg.

(Man vergl. den folgenden Aufsatz von EBLER.)

Im Schloßbruche unter der Schauenburg, dem nördlichsten der großen Porphyrsteinbrüche der Gemeinde Dossenheim, befindet sich zur Zeit hinter einer Bretterhütte ein bei dem Abbau verschont gebliebener Porphyr-Fels. Er ragt ein paar Meter über die Sohle des Bruches empor. Auf seiner der Hütte entgegengesetzten Seite ist der Porphyr von annähernd saigeren, etwa N. 54—64 W. streichenden schmalen Spalten durchzogen, die in wenigen Zentimeter oder gar nur Millimeter Abstand von einander das feste frische Gestein durchsetzen. Die Wände der Spalten sind mit farblosen Bergkryställchen von der gewöhnlichen Form überzogen. Gelegentlich beobachtet man auf der Oberfläche der Krystalle Eisenockerhäute. Gewöhnlich aber ist an dieser Örtlichkeit der mittlere Teil der Spalten ganz von schwarzem, muschelig brechendem Asphalt[1]) ausgefüllt. Der Asphalt ist zweifellos jünger als die Bergkrystalle; denn ich sah diese niemals schwebend im Asphalt gebildet, sondern sämtliche Krystalle sitzen mit ihrem einen Ende auf der Spaltenwand auf und pflegen mit dem anderen Ende im Asphalt zu stecken. Einschlüsse von diesem im Bergkrystall habe ich nicht gesehen. Neben den mit Asphalt erfüllten Spalten treten auch solche auf, in denen nur Bergkrystalle ihre Wände bekleiden. Die Mitte der Spalte ist dann wohl meist hohl. Daß es sich um Asphalt handelt, erkannte ich schon bei der Auffindung der Gänge im Frühjahr 1908[2]) am Aussehen der Substanz, an ihrer Brennbarkeit und ihrem Geruch.

Da es mir indessen wichtig erschien, Genaueres über seine chemischen Eigenschaften zu erfahren, so bat ich Herrn Privatdozenten Dr. EBLER in Heidelberg die chemische Untersuchung zu übernehmen und verdanke seinem freundlichen Entgegenkommen die Möglichkeit, seine Ergebnisse im Folgenden mitteilen zu können. (Vergl. die Abhandlung von Erich EBLER auf S. 123 dieser Berichte.)

In wenigen Dezimeter Abstand von dem Asphaltgang ist der Porphyr von einer Reibungsbreccie durchsetzt, die auf der einen Seite von einem N. 10 W. streichenden, steil stehenden Harnisch begrenzt wird, auf der anderen ohne scharfe Grenze in den Porphyr übergeht. Die Kontraktionsklüfte des Porphyrs streichen etwa N. 86 W. und fallen steil nördlich ein.

Asphaltgänge scheinen im Dossenheimer Porphyr auch noch an anderen Stellen aufzutreten. Denn ich erfuhr von den Arbeitern und Aufsehern, daß wiederholt ähnliche schwarze Substanzen in Spalten des Schloßbruches, des Hauptbruches, sowie der südlichen beiden Brüche beobachtet sein sollen. Man wird indessen gut tun, solchen Versicherungen gegenüber

---

[1]) Es liegt mir fern, hier in die Frage nach der Unterscheidung der einzelnen Bitumenarten eintreten zu wollen.

[2]) Ich hielt darüber am 5. Juni 1908 einen Vortrag im Naturhistor.-Mediz. Verein zu Heidelberg. Vergl. dessen Verhandl. Neue Folge IX, S. 732.

sehr vorsichtig zu sein, da Mangankrusten leicht mit dem Asphalt verwechselt werden können. Mir selbst gelang es jedenfalls bisher nicht, Asphalt an anderen als der beschriebenen Stelle nachzuweisen.

Wir kommen nun zu der wichtigen Frage nach der Herkunft unseres Asphaltes bezw. des Petroleums; denn ich darf es wohl als selbstverständlich annehmen, daß der Asphalt durch Umwandlung (? Verharzung) von flüssigen Kohlenwasserstoffen entstand. Berücksichtigen wir zunächst nur die geologischen Verhältnisse des Fundortes, so ist hervorzuheben, daß der Dossenheimer Porphyr dort einem alten Lavastrome angehört. Seine Unterlage bildet zweifellos derselbe Porphyrtuff, der an dem unmittelbar anstoßenden Ölberge gut aufgeschlossen ist. Der Porphyrtuff seinerseits liegt ebenso zweifellos auf dem Granit auf, der allerdings möglicherweise hier ebenso wie weiter im Norden Schollen der kontaktmetamorphen palaeozoischen Schiefer umschließen könnte. Ablagerungen, in denen wir Reste von Pflanzen oder Tieren voraussetzen dürfen, fehlen ganz und gar im Untergrunde, es sei denn, daß das Gebirge randlich über den Graben überschoben sei, wie das ja von ANDREAE und mir als wahrscheinlich angesehen worden ist.[1]) Dann könnte allerdings unter Umständen unter dem Granit noch Tertiär liegen.

Immerhin ist es meine Pflicht hervorzuheben, daß für den Rheintalgraben bis zum heutigen Tage kein wirklicher Beweis für diese Anschauung gegeben worden ist.

Nur wer also diese bisher noch unbewiesene, wenn auch mir sympathische Annahme macht oder wer ziemlich weite Horizontalwanderungen der Kohlenwasserstoffe annimmt, kann die Herkunft des Dossenheimer Asphaltes aus Organismenresten vertreten. Wer sie aber nicht macht, dem bleibt überhaupt nur die Annahme von der anorganischen Entstehung des Asphaltes übrig. Er hat in diesem Falle wohl nur zwei Hypothesen zur Verfügung. Entweder die Kohlenwasserstoffe, aus denen der Asphalt stammt, sind mit dem Porphyr bezw. mit den seiner Eruption folgenden Emanationen aus dem Erdinnern emporgestiegen und gehören dann der pneumatolytischen Phase der Gesteinsbildung an. Sie wären in diesem Falle permischen Ursprunges. Oder aber, die Kohlenwasserstoffe sind im Gefolge von Thermalquellen, wie sie uns heute noch an einer Reihe von Punkten des oberrheinischen Grabens erhalten sind,[2]) vermutlich in der Tertiärzeit, eventuell aber auch noch etwas später emporgedrungen; ja, sie könnten nach den von KNOP veröffentlichten Beobachtungen über das Auftreten von Erdöl bei Reichartshausen im Kraichgau vielleicht noch heute allmählich emporsteigen.

Versuchen wir nun zuerst auf Grund der verschiedenen Funde von Kohlenwasserstoffen bez. Asphalt in der weiteren Umgebung von Heidelberg eine Vorstellung von dem geologischen Auftreten und dem Alter dieser Substanzen zu gewinnen.

1. BLUM teilte in den Verhandlungen des Naturhistor.-Medizin. Vereines zu Heidelberg[3]) die Ergebnisse einer Steinkohlen-Tiefbohrung

[1]) Vergl. W. SALOMON. Über die Stellung der Randspalten des Eberbacher und des Rheintalgrabens. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 55. 1903. S. 403 u. f. (auf S. 409, Fußn. 3 sind ANDREAE's Arbeiten zitiert) und Mitteil. d. Bad. geolog. Landesanstalt IV, S. 211 u. f.

[2]) Baden-Baden, Badenweiler, Dürkheim usw.

[3]) Alte Folge. II. S. 3—4. Zitiert und besprochen bei COHEN, Die zur Dyas gehörigen Gesteine des südlichen Odenwaldes. Heidelberg 1871, S. 72 u. 74—75. Dort heißt es auf S. 74: „Das Auftreten von Erdöl hat in unserer Gegend schon öfters Veranlassung zu Versuchsarbeiten gegeben, ohne daß eine genaue Erforschung der geognostischen Verhältnisse vorausging."

mit, die 1852 in Heidelberg-Neuenheim und zwar, wenn ich recht unterrichtet bin, etwa auf dem jetzigen Grundstück Bergstraße Nr. 32 ausgeführt wurde. Man fand (bis zu 80 Fuß Tiefe im Bohrschacht) unter Löß ein „conglomeratartiges Gestein mit tonigem Bindemittel, das dem Weiß-" „liegenden angehört. Bei 39' war dasselbe mit Dolomitlagen durchzogen," „die bei 42' sehr viel Erdöl und Eisenkies führten. In einer Tiefe von" „45' begann das Rotliegende, das sich schon vorher gezeigt hatte," „zusammenhängender zu werden, obwohl stets weiße Lagen und selbst" „bei 52' wieder Dolomit-Knollen kamen. Bei 55' traf man große Porphyr-" „Geschiebe und viel Erdöl im Gestein, erstere zeigten sich häufig durch-" „rissen, und in die Sprünge letzteres eingedrungen; bei 60' Rotliegendes" „und bei 76' wieder feinkörniges Weißliegendes mit viel Erdöl gemengt." „Dann kam wieder Rotliegendes und in diesem wurde nun das Bohrloch" „angesetzt. Das Bohrmehl wies ebenfalls auf einen öfteren Wechsel von" „Weiß- und Rotliegendem hin, auch wurden häufig Porphyr- und Granit-" „geschiebchen heraufgebracht, und Erdöl fehlte wohl nie."

2. A. KNOP beschrieb in den Berichten unseres Vereines (Neues Jahrb. f. Miner. 1873, S. 529—533) ein natürliches (?) Erdölvorkommnis von Reichartshausen[1]) im Kraichgau. „Das petroleumführende Wasser drang" „aus nordsüdlich verlaufenden vertikalen Klüften des bunten Sandsteins" „hervor. Von drei gegrabenen Löchern lieferte das erste 18,2 Liter," „das zweite 7,4 und das dritte 5,9, zusammen 31,5 Liter Wasser mit nur" „wenig Petroleum in 24 Stunden. . . . . Die Temperatur der drei Quellen" „betrug übereinstimmend 5,6° C. (am 24., 25. und 26. März 1871). . . . ." „Seit 1871 scheint die Menge Petroleum, welche die Quellen lieferten, nur" „unbedeutend gewesen zu sein, bis im Januar dieses Jahres (1873) sich" „wieder größere Quantitäten einstellten." Das Wasser enthielt nach KNOP's Analyse in 10000 cm³ 15,4 gr Na Cl. und 2,8 gr K Cl. Das Petroleum „beginnt bei nahe 100° C. zu sieden und gibt bis 180° nur wenig eines" „farblosen Destillates; viel zwischen 180 und 280°, fast noch farblos. Von" „280 bis 300° fängt dasselbe an hellgelb zu werden und hinterläßt endlich" „einen Rückstand von kaffeebrauner Farbe usw."[2])

3. KNOP zitiert auf S. 530 auch „laut einer mündlichen Mitteilung" einen angeblichen Fund von natürlichem „Petroleum im Keller eines Bauernhauses zwischen Wiesloch und Heidelberg."

4. ZITTEL beschrieb 1865 im Neuen Jahrb. f. Miner. (S. 835) einen Asphaltgang bei Karlsruhe. „Vergangenen Winter wurde in einem Stein-" „bruche des oberen bunten Sandsteins zwischen Grötzingen und Berg-" „hausen eine Kluft aufgedeckt, welche zum Teil mit Asphalt ausgefüllt" „war . . . . . Die Wände der Kluft waren mit Barytspath und Pseudo-" „morphosen von Brauneisenstein nach Eisenkies ausgekleidet." Mächtigkeit des Asphaltes 3 Zoll. Nach 3 Monaten war durch den Abbau der Gang vollständig verschwunden „und es sind jetzt nur noch unbedeutende Spuren" „dieser Substanz zu sehen, die übrigens in geringer Menge in fast allen" „Sandsteinbrüchen der Umgebung von Durlach vorkommt."

SCHNARRENBERGER (Erläuterungen zu Blatt Weingarten der Bad. geol. Spezialkarte, S. 7) schreibt gleichfalls: „Die Wände der Klüfte im Röth"

---

[1]) Der Ort liegt auf Blatt Epfenbach der geolog. Spezialkarte von Baden. SCHALCH erwähnt das Vorkommnis in den Erläuterungen nicht.

[2]) Es ist bei diesem Vorkommnis wohl nicht auszuschließen, daß hier Petroleum von oben her in Spalten in den Boden eindrang.

„sind in den Steinbrüchen bei der Patronenfabrik[1]) häufig mit einer dünnen" „Kruste von Kupferlasur und Malachit ausgekleidet, der Inhalt oft mit" „Erdpech durchtränkt."[2])

5. THÜRACH (ebenso zu Blatt Bruchsal, S. 8 u. 10) gibt an, daß beim Bau der Eisenbahntunnel bei Bruchsal im Trochitenkalk „mehrfach das" „Austreten von zähflüssigem Erdöl (Bergteer) beobachtet wurde. Besonders" „floß dasselbe aus ein Paar Kalksteinbänken, die den gegen 4 m mächtigen" „Ostracodentonen im unteren Teil des Trochitenkalkes eingelagert sind."

6. Nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Geheimrat Prof. Dr. BÜTSCHLI in Heidelberg fand er vor mehreren Jahrzehnten im Buntsandstein von Malsch bei Ettlingen unzweifelhaften Asphalt in Spalten des Gesteines. Die betreffenden Stücke könnten sich möglicherweise noch in der Sammlung der technischen Hochschule zu Karlsruhe befinden.

7. Bei Heppenheim an der Bergstraße erbohrte G. KLEMM im Auftrage der Hessischen geolog. Landesanstalt in zwei Bohrlöchern schon in geringer Tiefe Erdöl-reiche Meeressandsteine. Die Destillation des Erdöls beginnt nach Versuchen von SONNE bei 170—180°. „Zwischen 250—300° geht ein farbloses, an der Luft sich bald bräunendes Öl über, während ein fester, koksartiger Rückstand bleibt." Über die Herkunft dieses Erdöls blieb KLEMM im Zweifel. (Notizblatt des Vereins für Erdkunde in Darmstadt IV. Folge, 1904, Heft 25. 7 Seiten.)

8. Bei Laudenbach an der Bergstraße wurde Erdöl erbohrt.[3]) „Seit 1. April 1905 ergießt sich aus einem Bohrloch nahe an der Bahnlinie ein mächtiger Strahl von Erdöl von annähernd 12—15 m Höhe." Indessen scheint der Vorrat rasch erschöpft gewesen zu sein, da mir von einem Betriebe nichts bekannt geworden ist.

9. In der Umgebung von Malsch bei Wiesloch enthält der Lias α stark bituminöse, beim Anschlagen stinkende Kalksteinbänke, deren Fossilien (*Arieten, Gryphaea arcuata* usw.) nicht selten in ihren inneren Hohlräumen ein zähflüssiges schwarzes, an der Luft erstarrendes Erdöl enthalten. Das von mir geleitete Institut besitzt seit einer Reihe von Jahren Proben davon. Das Vorkommnis ist neuerdings von ENGLER genauer untersucht worden (Verhandl. Naturwiss. Vereins in Karlsruhe. Bd. 15. 1901—1902. S. 97—101, sowie ENGLER und ALBRECHT: Über die Petroleum-Einschlüsse im Muschelkalk von Roth-Malsch. Zeitschr. f. angewandte Chemie. Berlin. 1901. 14. S. 913—916.)

10. Die Posidonienschiefer des Lias ε von Langenbrücken sind so bituminös, daß man in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts den Versuch machte, aus ihnen durch Destillation Erdöl zu technischen Zwecken zu gewinnen. (Vergl. BENECKE und COHEN, Geogn. Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. S. 489—490 und ENGLER, a. ang. Orte S. 101 bis 105.)

Das Erdöl der im vorstehenden aufgeführten 10 Vorkommnisse stammt zum Teil sicher (9 und 10), zum Teil wahrscheinlich (7, ? 8) von den Organismen ab, die mit den betreffenden Schichten zusammen begraben wurden. Auch für einen Teil der übrigen Vorkommnisse liegt die Vermutung einer derartigen Entstehung wenigstens nahe (5).

[1]) Bei Grötzingen.

[2]) Eine ausführlichere Schilderung dieses Vorkommnisses ist in einem von den Herren HONSELL, KNOP und SAUER verfaßten, nicht veröffentlichten Bericht enthalten, der sich in den Akten des Gr. Oberbergamtes zu Karlsruhe befindet. (Datum. 24. VI. 1893) Der Bericht umfaßt auch eine ENGLER'sche Analyse des Asphaltes.

[3]) Organ des „Vereines der Bohrtechniker". XII. 1905. Nr. 11 vom 1. VI. 1905 S. 11. Wien (Beiblatt zur Allgem. österr. Chemiker- und Technikerzeitung.

Dagegen ist es für das erste, zweite, vierte und das sechste Vorkommnis nicht ohne Weiteres möglich, diese Annahme zu machen. Man kann natürlich bei den am Rande des Gebirges gelegenen Punkten, wie schon vorher erläutert, annehmen, daß der Gebirgsrand über den Graben überschoben sei und daß sich tief unter den Fundorten eventuell noch Tertiär befinde. Man kann auch für alle Vorkommnisse weitgehende Migrationen zu Hilfe nehmen, um die Entstehung der Kohlenwasserstoffe aus Organismen weiter zu verfechten. Es fragt sich aber doch, ob die auffällige Anreihung von 1 und 3—6, sowie des Dossenheimer Vorkommnisses am Rande der Rheinebene es nicht näher legt, an ein Emporsteigen aus der Tiefe an den Rheintalspalten zu denken. Auch in Reichartshausen (2) ist es, wenn es sich dort überhaupt um ein natürliches Vorkommnis handelt, wohl möglich, daß die von SCHALCH auf der Karte eingetragene Verwerfung von Michelbach noch in einer Beziehung zu dem Fundort stünde. Besteht aber eine solche Beziehung zwischen zweifellos tertiären Spalten des Gebirges und dem Auftreten der Kohlenwasserstoffe, so werden wir diese wohl in Verbindung mit dem Thermalphänomen bringen müssen. Die vorher erörterte Annahme, daß die Kohlenwasserstoffe permischen Alters und als Emanationen der pneumatolytischen Periode des Porphyrs aufzufassen seien, ist auf Grund der Zusammenstellung der übrigen Vorkommnisse jetzt wohl als unwahrscheinlich zu bezeichnen. Eine Beziehung zum Porphyr ist eben nur in Dossenheim vorhanden.

Mit der Annahme einer thermalen Herkunft der Kohlenwasserstoffe eines Teiles dieser 10 Vorkommnisse stimmt aber auch ein Teil der Beobachtungen aus der bayr. Pfalz und dem Saar-Nahegebiet überein, die ich im Folgenden kurz zusammenstelle.

1. Am Südrande des Queichtales bei Albersweiler, nicht sehr weit vom Hartrande entfernt und mitten in den stark zerstückelten Schollen, die den Grabenrand begleiten, tritt Asphalt in Klüften des Keupers auf. (Kurze Erläuterungen zu dem Blatte Speyer (XVIII) der geogn. Karte des Königreichs Bayern, Cassel 1897, S. 59).

2. Seit langer Zeit ist es bekannt, daß in den Quecksilbervorkommnissen der Pfalz auch Asphalt angetroffen wird.[1]) GÜMBEL[2]) faßt nun die Beobachtungen über das Auftreten der Quecksilbererze wie folgt, zusammen: „Über-
„blickt man das Vorkommen von Quecksilbererzen in der Pfalz, so ergibt"
„sich, daß dieselben mit seltener Ausnahme (Forstberg bei Münsterappel)"
„auf Gängen oder Gangklüften und von diesen abzweigenden Spalten,"
„zuweilen auch in den von Gängen durchschnittenen Sandsteinen einge-"
„sprengt vorkommen. Die Gänge setzen im Porphyr, am häufigsten aber"
„in stark veränderten, aus Schieferton und Sandstein hervorgegangenen"
„und in diese übergehenden Schichtgesteinen — Hornfels, Tonstein, Ton-"
„steinquarzit —, wie solche jedoch sonst im übrigen Gebirge nicht auf-"
„treten und nicht etwa durch die Einwirkung der oft den Gängen benach-"
„barten Melaphyre entstanden sein können, auf. Es hängt diese Gesteins-"
„metamorphose unzweifelhaft mit der Entstehung der Erzgänge zusammen."

3. Bei Waldböckelheim im Nahegebiet kam nach HAERCHE[3]) in dessen Kupfererzgrube „im dortigen Porphyr auch Chlorquecksilber vor," außerdem aber auch „viel Salz", und ferner soll dort Asphalt vielfach auftreten.

[1]) BEROLDINGEN, Franz Freyherr von. Bemerkungen auf einer Reise durch die Pfälzischen und Zweibrückschen Quecksilberbergwerke. Besonders S. 85, 86 u. 88.

[2]) Geologie von Bayern. II. 1894. S. 981.

[3]) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 33. 1881. S. 511.

4. Auf Vorlegung von Asphalt aus dem Melaphyr von Lauterecken im Westrich teilt LEPPLA[1]) mit, daß „Asphalt an zahlreichen Stellen „im Kohlengebirge und Rotliegenden an der Saar und Nahe und im West-" „rich sowohl in den Schichtgesteinen (z. B. in Kalkbänken der unteren" „Kuseler Schichten bei Rammelsbach) als auch in den Eruptivgesteinen," „in den lavaartigen (bei Baumholder) und in den eingepreßten mehrfach" „in Klumpen und Tropfen auf Klüften und Drusen auftritt." Er kann „möglicherweise als ein verdichtetes grubengasähnliches Produkt angesehen" „werden, welches aus der Zersetzung der tiefer liegenden Kohlenvorräte" „herrührt."

Auf derartige Vorkommnisse beziehen sich unter anderen auch die Angaben von J. NÖGGERATH: Erdpech im bunten Sandstein von Außen bei Saarlouis[2]) und Fr. v. DÜCKER: Fester Kohlenwasserstoff in Klüften des Melaphyrs von Oberstein.[3])

Bei einem Teile dieser linksrheinischen Vorkommnisse ist jedenfalls die LEPPLA'sche Vermutung von einer Herkunft des Asphaltes aus unterirdischen Kohlenlagern nicht von der Hand zu weisen. Bei einem anderen Teile aber, insbesondere bei den die Quecksilbererze begleitenden Asphaltvorkommnissen liegt es wohl näher, an eine thermale Entstehung zu denken. Und jedenfalls würde ich es für ungerechtfertigt halten, bei dem gegenwärtigen Stande unserer Erkenntnis zu behaupten, daß alle Vorkommnisse von Organismenresten ableitbar seien. Für eine thermale und anorganische Entstehung mancher Kohlenwasserstoff-Vorkommnisse im Sinne der von MENDELEJEFF, BERTHELOT, MOISSAN[4]) und anderen vertretenen Anschauungen sprechen aber auch einige weitere Beobachtungen.[5]) So findet sich nach HELLAND[6]) „Erdpech als Einschluß im Feldspat und Quarz der Grängesberger Pegmatite", wo doch wirklich an eine Herkunft von Organismen nicht gedacht werden kann. In Idria treten die Quecksilbererze genau wie in der Pfalz zusammen mit Kohlenwasserstoffen (Idrialin) auf; und HÖFER'S Erdölstudien[7]) haben gezeigt, daß „Bituminite auf Erzlagerstätten aller Art, auch Gängen weite Verbreitung" besitzen.

Unter diesen Umständen wird man wohl nicht mehr ohne Weiteres bei jedem Erdölvorkommnis organische Entstehung annehmen bezw. die anorganische Entstehung als eine sehr seltene, unwahrscheinliche Ausnahme ansehen dürfen; sondern man wird von Fall zu Fall die Gründe für und wider beide Hypothesen zu untersuchen haben.

Tun wir das bei dem Dossenheimer Vorkommnis, so läßt sich an ihm allein nur zeigen, daß beide Hypothesen verwendbar sind. Untersucht man die sämtlichen rechtsrheinischen Vorkommnisse der weiteren Umgebung von Heidelberg, so nimmt die Wahrscheinlichkeit einer anorganischen Entstehung zu, und es gewinnt insbesondere die Annahme des thermalen Aufsteigens in der Tertiärzeit auf Spalten des Gebirges ein nicht unerhebliches Maß von Wahrscheinlichkeit. Dabei halte indessen auch ich es für so gut wie sicher, daß die bedeutenderen Erdölvorkommnisse des Oberrheinischen Tertiärs organischer Entstehung sind. Eine sichere Entscheidung über den

[1]) Naturw. Wochenschrift. Neue Folge. Bd. I. 1902. S. 574.

[2]) Archiv für die ges. Naturlehre von KASTNER. III. S. 947, IV, S. 450—451.

[3]) Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 21, S. 240—241.

[4]) Literatur in ENGLER: Die Entstehung des Erdöls. Zeitschr. f. angewandte Chemie. XXI, 1908. S. 1585.

[5]) Ich verzichte hier natürlich auf eine Diskussion der umfangreichen Literatur und greife nur ein paar besonders wichtige Beispiele heraus.

[6]) Zitirt nach BERGEAT, Erzlagerstätten I, S. 122, Fußn.

[7]) Zitirt nach BECK, Erzlagerstätten, II. Aufl., S. 592, Fußn. 1.

Dossenheimer Asphalt wage ich aber bei unserem jetzigen Kenntnisstande nicht zu fällen und bescheide mich da um so mehr, als auch die nachstehenden Untersuchungen EBLER's keine Handhabe liefern.

Der erhebliche Stickstoffgehalt der Substanz wäre in früherer Zeit vielleicht als ein Merkmal organischer Entstehung aufgefaßt worden.[1]) Wir wissen aber jetzt ganz sicher, daß auch zweifellos anorganische Graphite (Ceylon) einen Stickstoffgehalt besitzen.

Der bedeutende Schwefelgehalt ist in keiner Richtung beweiskräftig; und selbst wenn es gelungen wäre, den Nachweis zu liefern, daß der Dossenheimer Asphalt optisch aktive Substanzen enthielte, würde ich auch darin, wenn auch wohl entgegengesetzt zu der herrschenden Anschauung, noch keinen wirklichen Beweis für organische Entstehung anerkennen. Indessen gelang es EBLER nicht, eine Entscheidung darüber herbeizuführen, ob überhaupt ein Drehungsvermögen vorhanden ist oder nicht.

Nachtrag.

Erst während der Korrektur wird mir der zweite Band des großen Erdölwerkes von ENGLER und HÖFER (Leipzig, 1909) zugänglich. Ich sehe daraus, daß die beiden mit Recht als ausgezeichnete Kenner der einschlägigen Fragen angesehenen Forscher eine anorganische Entstehung des Erdöls gänzlich ausschließen (S. 71). Wenn ich nun auch gern zugebe, daß die großen technisch verwerteten Lagerstätten ebenso wie die überwiegende Mehrzahl der kleinen Vorkommnisse organischer Entstehung sind, so scheint es mir doch, als ob die völlige Verallgemeinerung dieser Annahme in manchen Fällen zu gewagten und wenig wahrscheinlichen geologischen Voraussetzungen zwingt. Man vergl. Seite 121 dieser Arbeit.

Mittlerweile hat Herr Assistent Wilhelm SPITZ in Heidelberg am 11. Juli zusammen mit Herrn stud. Friedr. MÜLLER aus Basel wieder den in dieser Arbeit beschriebenen Aufschluß der Asphaltgänge von Dossenheim besucht. Der Abbau war etwas weiter vorgeschritten und zeigte jetzt ein Gangsalband N 43 W streichend und mit 85° N-fallend. Dieser Gang wurde von zwei je $^1/_2$—1 cm mächtigen N 73 W-streichenden und 54—70° N-fallenden Asphaltgängen gekreuzt. Sie haben dieselben Eigenschaften wie die übrigen Gänge und lassen sich beinahe 1 $^1/_2$ m weit verfolgen.

[1]) So hat man noch vor gar nicht langer Zeit dem Auftreten des Stickstoffs in den Graphiten gewisser Gneise eine große Bedeutung zugeschrieben und bemüht sich vielfach noch heute, die Salmiakexhalationen des Vesuves auf zerstörte Vegetation am Hang des Berges zurückzuführen.

Chemische Untersuchungen über den Asphalt von Dossenheim bei Heidelberg.

Von Erich EBLER in Heidelberg.

(Man vergleiche den vorhergehenden Aufsatz von SALOMON.)

I. Kohlenstoff- und Wasserstoff-Bestimmungen.

1. angewandte Substanz = 0,2585 g:
   gaben 0.7374 g CO_2 = 77,8% C
   0,1815 g H_2O = 7,8% H
   0,0027 g Asche = 1,0% Asche.

2. angewandte Substanz = 0,1116 g:
   gaben 0,2939 g CO_2 = 71,8% C
   0,0768 g H_2O = 7.7% H

3. angewandte Substanz = 0,3107 g:
   gaben 0,8868 g CO_2 = 77,8% C
   0,2237 g H_2O = 8,0% H
   0,0030 g Asche = 1.0% Asche.

II. Stickstoff-Bestimmungen.

1. 0,1986 g Substanz gaben:
   4,2 ccm feuchten N bei 21° und 769 mm = 2,4% N.

2. 0.2001 g Substanz gaben:
   Keine ablesbare Menge N.

3. 0.2387 g Substanz gaben:
   5,5 ccm feuchten N bei 19° und 769 mm = 2.7% N.

III. Schwefel-Bestimmungen.

1. 0,2395 g Substanz gaben:
   0,0377 g $BaSO_4$ = 2,2% S.

2. 0,1402 g Substanz gaben:
   0.0286 g $BaSO_4$ = 2,8% S.

50 g Asphalt wurden mit 200 g ausgeglühtem Quarzsand gemischt im Vacuum bei 12 mm Druck trocken destilliert.

Zwischen 160° und 200° gingen etwa 3 g eines rotbraunen Öles über. Diese wurden in Benzol auf 50 ccm verdünnt und die erhaltene gelbe Lösung in einer Schichtdicke von 20 cm auf die Fähigkeit, die Ebene des polarisierten Lichtes zu drehen, untersucht. Drehung war (bei Anwendung von Na-Licht) nicht zu beobachten, wenn vorhanden kleiner als 1°.

Der Sumpfdistelzünsler aus Hemeberg mit zwei Systemen von Wasserfarben und Regentropfen-einfärbung

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] die [illegible] angegebenen [illegible] sich [illegible] zeigen. [illegible] (Fig. [illegible] [illegible] Regentropfen.

Fig. 2. Windfurchen vom Truppenübungsplatz Hagenau i. E.

besonders häufig aber Eintrocknungsrisse und sehr schöne Wellenfurchen beobachten kann.

Die vorliegenden Platten zeigen zunächst ein System verhältnismäßig großer, flacher, anscheinend sehr langgestreckter Wellen, die nur im großen ganzen parallel laufen und zwischen 4—7 cm Scheitelabstand haben. Diese großen Wellen, wie ich sie zum Unterschied von dem nachher zu besprechenden zweiten Systeme von Wellen nennen will, zeigen durchweg

Fig. 3. Regentropfeneindrücke vom Truppenübungsplatz Hagenau i. E.

auf der einen Seite ein flaches Ansteigen und auf der anderen ein steiles Abfallen (Fig. 1), also dieselbe Form, wie sie bei Windfurchen ausgebildet ist.

Ich habe auf dem Truppenübungsplatz in Hagenau i. E. Gelegenheit gehabt, solche Windfurchen zu beobachten (Fig. 2) und finde die Übereinstimmung derselben mit den vorliegenden Wellenzügen so auffallend, daß ich es für ganz gut möglich halte, daß diese Sandsteinwellen durch den Wind erzeugt worden sind.

Anders verhält es sich mit dem zweiten System von Wellen. Sie sind ganz kurz, weniger flach, haben durchschnittlich nur 15 mm Scheitelabstand und liegen in den Wellentälern der großen Wellen, stellenweise diese überschreitend und annähernd senkrecht zu ihnen gerichtet. In ihrer Form weichen diese kleinen Wellen wesentlich von den Wellen des ersten Systems ab. Sie haben mehr oder weniger scharfkantige Wellenberge, lassen keinen Unterschied in der Neigung der beiden Abhänge des Wellen-

berges erkennen und machen ganz den Eindruck, als seien sie unter Wasser, vielleicht unter ganz seichtem Wasser dadurch entstanden, daß das Wasser, durch Wind gepeitscht, stehende Wellen gebildet und so die Furchen und Erhöhungen im Boden erzeugt hat. Solchen stehenden Wellen dürfte vielleicht überhaupt bei der Bildung von Wellenfurchen eine gewisse Bedeutung zuzuschreiben sein.

Auf den Wellenbergen der großen Wellen befindet sich endlich eine große Zahl eigentümlicher runder Eindrücke (Fig. 1). welchen auf der Unterseite der Deckplatte Erhebungen entsprechen, für die ich, nach ihrem Aussehen zu urteilen, keine andere Erklärung finden kann, als daß sie durch Aufschlag von Regentropfen entstanden sind. Auf alle Fälle dürften sie auf trockenem Lande entstanden sein.

Ich habe, ebenfalls im Hagenauer Sand, auch Gelegenheit gehabt, die Entstehung von Regentropfeneindrücken zu beobachten. Dieser Vorgang spielt sich im Sand (und auch bei trockenem Staub) anders ab, als dies in KAYSERS Lehrbuch der Geologie für Schlammboden dargestellt ist (2. Aufl. S. 144). Jeder einzelne Tropfen hat im Moment des Auffallens eine seiner Größe entsprechende Vertiefung ausgeschlagen und ist dann momentan im Untergrund versickert. Die so entstandenen Eindrücke konnten noch nach 8 Tagen in vorzüglicher Erhaltung beobachtet werden, dann waren sie, infolge der Benützung des Platzes durch die Truppen, überall zerstört. Herr Stabsarzt Dr. RETTIG war so freundlich, die Erscheinung für mich zu photographieren (Fig. 3). Die Ähnlichkeit der beobachteten Regentropfeneindrücke mit den Vertiefungen auf den vorliegenden Buntsandsteinplatten hat mich bestärkt, diese letzteren ebenfalls als Regentropfeneindrücke zu deuten.

Während die Wellenberge der großen Wellen ganz mit den beschriebenen Eindrücken bedeckt sind, sind auf den kleinen Wellen, auch da, wo sie die großen überschreiten, solche Eindrücke nur stellenweise, und da mehr oder weniger verwischt zu sehen, so daß es den Anschein hat, daß ursprünglich die ganze Fläche mit Vertiefungen besät war, diese letzteren aber da, wo die kleinen Wellen sich gebildet haben, mehr oder weniger wieder verschwemmt worden sind. Die Deckplatte ist sehr dünn und zeigt auf ihrer Oberfläche Fährten.

Die Frage nach der Entstehung der beschriebenen Erscheinungen ist wohl recht schwer zu beantworten.

DAMMER hat mit Bezug auf die Platten aus Cosma die Ansicht ausgesprochen, daß die Ausbildung der beiden Wellensysteme zeitlich auseinander liege, daß zuerst die breiten, langen und später erst die schmalen, kurzen Wellen entstanden seien. Im übrigen ließe sich der Vorgang etwa folgendermaßen denken: Wasser flutete in einer kleinen Bucht gleichmäßig auf den Strand zu und bildete die großen Wellen; diese wurden unter dem späterhin ruhigen Wasser ziemlich fest, und hierauf setzte, etwa durch Aufprallen kurzer, heftiger Windstöße, eine zweite, kurzwellige Bewegung des Wassers ein, fast senkrecht zur ersten, und schüttete das zweite Wellensystem auf.

Nach den Beobachtungen MENZEL's (Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges. Nr. 2. 1909. S. 69) müssen bei der Entstehung zweier Wellenfurchensysteme nicht notwendig zwei verschiedene Wellenbewegungen arbeiten. Wellen, die von N.W. her durch den Wind den Strand hinaufgetrieben worden sind, haben eine Reihe breiter Wellenfurchen erzeugt, und das zurückfließende Wasser hinterließ, dem Gefälle nach N.O. oder O.N.O.

folgend, kleine Furchen, die zu den ersten senkrecht oder schief verliefen. Ähnliche Beobachtungen hat auch SCHUCHT im Wattengebiet der Nordsee gemacht (Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges. 1909, Nr. 4, S. 217). Das Vorhandensein der Eindrücke macht es m. E. schwer, die von DAMMER gegebene Darstellung oder auch die von MENZEL und SCHUCHT gemachten Beobachtungen zur Erklärung der Erscheinungen auf unserer Platte vom Kümmelbacher Hofe zu verwenden. Einmal kann ich mir nicht vorstellen, daß diese Eindrücke sich unter Wasser gebildet haben könnten. Zum andern liegt die Entstehung der zwei Systeme von Furchen offenbar zeitlich auseinander, denn sonst müßten die Vertiefungen überall vorhanden sein oder überall fehlen bezw. verschwunden sein. Da sie aber auf den großen Wellenbergen erhalten, auf den kleinen Wellen zum großen Teil vernichtet, teilweise aber noch deutlich zu erkennen sind, also anscheinend früher überall vorhanden waren, so sind wohl zuerst die großen Wellen ausgebildet worden, dann die Vertiefungen und zuletzt die kleinen Wellen entstanden. Man könnte sich also den ganzen Vorgang etwa folgendermaßen denken:

Zuerst erschienen die großen Wellenzüge, vielleicht als Windfurchen, sei es im Dünensand, am Ufer eines Flusses oder sonstwie, dann hat der Regen auf der ganzen Oberfäche die Eindrücke geschaffen, und schließlich wurden die Wellentäler der ersten Wellen auf irgend eine Weise mit Wasser ausgefüllt, das, durch den Wind gepeitscht, stehende Wellen gebildet, die kleinen Wellen erzeugt und gleichzeitig die Regentropfeneindrücke zerstört oder mehr oder weniger verwischt hat, während diese letzteren auf den Wellenbergen der großen Wellen erhalten geblieben sind. Vielleicht lassen sich im Wattengebiete oder auf sonst geeignetem Boden Beobachtungen machen, welche geeignet sind, über den Zusammenhang der durch unsere Buntsandsteinplatten dokumentierten Erscheinungen direkten Aufschluß zu geben.

Zum Schlusse möchte ich erwähnen, daß auch im Buntsandstein bei Lahr i. B. von Herrn Steinbruchbesitzer MEURER Platten mit zweierlei Wellenfurchen gefunden worden sind.

Pflanzenreste im Buntsandstein des südwestlichen Kraichgau.

Von P. STARK in Karlsruhe.

(Mit 9 Textfiguren.)

I. Allgemeine Bemerkungen.

Das Gebiet des südwestlichen Kraichgau, die Umgebung von Durlach im weiteren Sinne, ist bisher in der geologischen Literatur ziemlich vernachlässigt worden. Während über die Nachbargebiete im Norden und Süden größere Spezialwerke erschienen, ging die genannte Gegend fast leer aus. Alles, was hierüber veröffentlicht wurde, beschränkt sich auf kurze Abhandlungen oder flüchtige Skizzierung in Werken größeren Umfangs.

Literatur:

Arnsperger: Der bunte Sandstein im Großherzogtum Baden. (Beitr. z. min. u. geogn. Kennt. d. Gr. Baden; Herausgegeben von Leonhard.) Stuttgart. 1859.

Benecke u. Cohen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Straßburg. 1879 (Heft II: Dyas und Trias).

Eck, H.: Geognostische Beschreibung der Gegend von Baden-Baden, Rothenfels, Gernsbach und Herrenalb. Berlin. 1892.

Leonhard, G.: Geognostische Skizze des Großherzogtums Baden. Stuttgart. 1861.

Platz: Buntsandstein und Muschelkalk in Sektion Ettlingen. (Briefl. Mitteilung an Leonhard. Jahrb. f. Min. u. Geol.) 1870.

— — Geologie des Pfinztales. (Beil. z. Programm des Realgymnasiums Karlsruhe.) 1872.

— — Über Petrefakten im bunten Sandstein; Briefl. Mitteilung an Leonhard. (Jahrb. f. Min. u. Geol.) 1873.

— — Geologische Beschreibung der Umgebung von Ettlingen; herausgegeben vom Finanzministerium. Karlsruhe. 1873.

— — Geologie des Rheintales. (Verh. d. naturw. Vereins Karlsruhe.) Karlsruhe. 1873.

— — Geologisches Profil der Kraichgaubahn von Grötzingen nach Eppingen. (Verh. d. naturw. Vereins Karlsruhe.) Karlsruhe. 1873.

Sandberger: Erläuterung der geologischen Karte der Umgebung von Karlsruhe. (Verh. d. naturw. Vereins Karlsruhe.) Karlsruhe. 1880.

Schnarrenberger: Erläuterungen zur geologischen Karte von Weingarten. 1907.

Spitz, W.: Über Fährten und Reste von Wirbeltieren im Buntsandstein des nördlichen Baden. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 57.) 1905.

— — Wirbeltierfährten im oberen Buntsandstein der Umgegend von Durlach.[1])

Zittel, K.: Asphaltvorkommen zwischen Grötzingen und Berghausen. (Briefl. Mitteilung an Leonhard; Jahrb. f. Min. u. Geol.) 1865.

[1]) Auf der Heidelberger Tagung vorgetragen, aber noch nicht veröffentlicht.

In all diesen Arbeiten kommt der Buntsandstein des Gebiets zur Sprache, aber nirgends wird seine Flora, die uns hier beschäftigen soll, erschöpfend behandelt. Zum Belege führe ich zwei Stellen aus der Literatur an, die tatsächlich alles Wesentliche wiedergeben, was bis jetzt über diesen Gegenstand veröffentlicht wurde. Vergleicht man dann die angeführten Stellen mit dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse, dann wird man leicht ersehen, daß wir in der palaeophytologischen Durchforschung des Buntsandsteins ein gutes Stück weitergekommen sind.

„In den obersten massigen Bänken des Buntsandstein treten an einigen Orten wohlerhaltene Pflanzenreste auf, welche WALCHNER vor Jahren zuerst am Kirschberg bei Grötzingen fand; später entdeckte ich dieselben, aber schlechter erhalten, am Wege von Wolfartsweier nach Grünwettersbach, nahe bei letzterem Ort. Die schönsten Fieder von Anomopteris Mougeotii Brng. Stammstücke von Caulopteris Voltzii Sch. et M. und Calamites Mougeotii Brng. bewahrt das Gr. Naturalienkabinett. Das Vorkommen derselben am Kirschberge bei Grötzingen ist in dem folgenden Profil des dortigen Steinbruchs genau bezeichnet:

Buntsandstein, in dessen obersten Bänken Anomopteris am häufigsten vorkommt . . .	6,05 m
Schieferton	0,55 m
Sandstein mit Anomopteris	1,15 m
Roter Schieferton	4,95 m
Wellendolomit (Mächtigkeit nicht genau bestimmbar).	

„Aus dem gleichen Niveau von Sulzbad sind dieselben und noch viele andere Pflanzen von SCHIMPER und MOUGEOT in ihrer Monographie des bunten Sandsteins der Vogesen beschrieben worden. Nur äußerst selten kommen Pflanzenreste vor, welche in einem Gemenge von Malachit und Kupferlasur liegen, also ursprünglich durch Kupferglanz oder Kupferkies vererzt waren.“ — (SANDBERGER: Erläut. d. geol. Karte der Umgeg. von Karlsruhe.)

„In dieser Region (dünnplattige Bänke mit schiefrigen alternierend im oberen Buntsandstein) kommen hie und da Pflanzenversteinerungen vor. Bei Palmbach wurde ein 0,9 m langer Wedel von Anomopteris Mougeotii Brug. gefunden, bei Grünwettersbach in einer der obersten hellroten Bänke zahlreiche aber schlechterhaltene Stücke von Calamites in unbestimmbarem Zustand. Die Blätter sind nur als Abdrücke erhalten; ein dünnes Häutchen von rotem, grünem oder weißem Ton liegt an der Stelle der Blattsubstanz ohne Spur von Nervatur; die Calamitenstücke sind in der Regel in manganhaltigen Brauneisenstein umgewandelt. —

„Versteinerungen im Röth sind sehr selten; bei Durlach fand SANDBERGER Calamites Mougeotii.“

(PLATZ: Geol. Beschr. d. Umgeg. von Forbach u. Ettlingen.)

Der von SANDBERGER angeführte Steinbruch am Kirschberg ist außer Betrieb gesetzt und schon so stark zerfallen, daß eine Aussicht auf weitere Funde nicht mehr besteht; der bei Grünwettersbach ist zwar noch in Tätigkeit, aber es gelang mir nicht mehr, die pflanzenführenden Horizonte aufzufinden; es hängt dies jedenfalls damit zusammen, daß die Schichten durch den starken Abbau abgetragen worden sind. Im Naturalienkabinett zu Karlsruhe befindet sich aber eine Reihe von Stücken, die wohl als die SANDBERGER'schen Funde anzusprechen sind. Wenigstens ist Grünwettersbach als Fundstätte bezeichnet, und sie sind schlecht erhalten, wie der Autor es angibt. Auch befindet sich ein Holzrest dabei, der von Kupfer-

lasur durchsetzt ist. Doch beschränken sich diese Pflanzenversteinerungen auf Equisetum (Calamites nach älterer Bezeichnung) und Coniferenhölzer. Außerdem fehlen den Angaben SANDBERGER's zuwider Stücke vom Kirschberg in den Sammlungen anscheinend vollständig.

Es gelang mir nun, in einem anderen Steinbruch bei Grünwettersbach, der vor wenigen Jahren in geringer Entfernung von dem alten eröffnet wurde, Pflanzenschichten zu finden, die viel mannigfaltigere und besser erhaltene Reste bergen, die aber ihrem ganzen Charakter nach den SANDBERGER'schen entsprechen. Der Steinbruch ist in dem oberen Buntsandstein angelegt. Folgendes Profil soll die Verhältnisse illustrieren.

Profil des neuen Steinbruchs bei Grünwettersbach:

	Rote, bankige Sandsteine	6,00 m
Einlagerung in die roten Sandsteine	Braune Sandsteinbank ohne (?) Pflanzenreste . .	0,90 „
	Braune, feste Sandsteine, durchsetzt von bröckeligen, grünen, linsenförmigen Sandsteinkomplexen und diskordant durchzogen von 1 cm mächtigen Kohlenflözchen mit Equisetum, Neuropteridium (?), Voltzia, Coniferenholz, Knochen etc.	0,36 „
	Braune Sandsteinbank mit denselben Fossilien . .	0,50 „
	Grüne, tonige, schiefrige Sandsteine, reichlich Kupferlasur enthaltend, mit Estheria, unkenntlichen Pflanzenstengeln, Equisetum, Voltzia	0,36 „
	Braune Sandsteinbank, diskordant durchzogen von grünen Sandsteinen, ohne Pflanzen (?)	1,80 „
	Grüner, schiefriger Sandstein mit unkenntlichen Pflanzenstengeln, allmählich in roten Sandstein übergehend	0,50 „
	Rote, bankige Sandsteine, mit grünen Sandsteinen und Schiefertonen alternierend, mit spärlichen Resten von Equisetum, aufgeschlossen	7,00 „

Die pflanzenführenden Schichten gehören einer in dieser Ausbildung nur bei Grünwettersbach auftretenden Einlagerung in die normalen roten Sandsteine an, die noch innerhalb des Bruches nach der einen Seite hin auskeilt (Nordwest) und nach der andern (Süden) erheblich zusammenschrumpft; ob sie weiterhin auch in dieser Richtung völlig verschwindet — ein Teil der Schichten tut dies schon im Steinbruch — läßt sich nicht entscheiden. Je nachdem ist ein Zusammenhang mit dem an Sandbergen entdeckten Pflanzenvorkommen möglich. Die einzelnen, wohlunterschiedenen Horizonte der Einlagerung sind von wechselnder Mächtigkeit, erreichen aber nicht an derselben Stelle ihr Maximum, so daß die gesamte Schichtfolge äußerst unregelmäßig verläuft und die Zahlenverhältnisse von Ort zu Ort erhebliche Schwankungen zeigen. Unser Profil ist etwa dort aufgenommen, wo die Gesamteinlagerung ihre größte Vertikalausdehnung annimmt. Besonders verwickelt ist der Aufbau der zweitobersten, 0,36 m mächtigen Schicht der Linse; denn sie besteht, wie schon die kurze Charakterisierung im Profil andeuten soll, eigentlich aus verschiedenen Horizonten, die aber derart ineinander verflochten sind, daß eine Trennung keinen Sinn hätte. Alle Bestandteile der Schicht sind pflanzenführend, die braunen und die grünen Sandsteine; der als Kohlenflöz bezeichnete Horizont besteht sogar vollständig aus Pflanzenresten; er setzt sich zusammen aus verkohlten bröckligen oder staubigpulvrigen Partien und aus festeren

Elementen, die durch Brauneisenstein versteinert sind. Ein analoges Vorkommen erwähnt BLANCKENHORN in seiner Abhandlung: „Die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalkes in der Umgegend von Commern". Eine interessante Stelle des Horizonts gibt Fig. 1 wieder. Die Schicht verkohlter Pflanzen durchzieht zum Teil diskordant unter steilem Winkel die horizontal geschichteten Sandsteine. Eine Schleppung konnte ich hier an den Grenzen der Sandsteine nicht nachweisen. Wohl aber zeigte sich eine solche bei einem Sandsteinstück dieses Horizonts, dessen Schichten beinahe rechtwinklig von einem Schachtelhalme durchsetzt werden, und die sich in der Nähe des Stengels auf der einen Seite deutlich schräg nach abwärts biegen. Alle diese Verhältnisse werden erst dann verständlich, wenn wir annehmen, daß diese Pflanzenhorizonte ihre Entstehung einer Periode stärker bewegter Wassermassen zu verdanken haben, die ja sicher den Transport von reichlichem Pflanzenmaterial außerordentlich begünstigte. Eine wesentliche Stütze erhält dieser Schluß auch durch die enorme Anhäufung von Coniferenhölzer, bei denen Stücke mit bis zu 50 cm Breite auftreten. Allerdings ist hierbei in Rechnung zu ziehen, daß sie alle sehr stark zerpreßt sind.

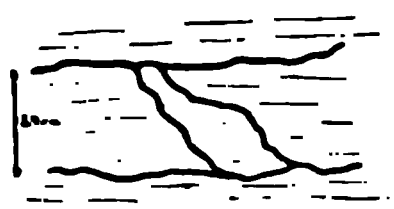


Fig. 1.

Schicht verkohlter Pflanzen,

feste braune, horizontal geschichtete Sandsteine.

In den pflanzenführenden Schichten dieses Steinbruchs fand ich bis jetzt:

Neuropteridium grandifolium (?),
Equisetum Mougeotii,
Voltzia heterophylla (Laub und Inflorescenz),
Holz von Coniferen,
Samen.

Der Erhaltungszustand der Pflanzenreste ist je nach Schicht und Pflanzenart sehr verschieden. Die Coniferenhölzer sind verkohlt oder durch Brauneisenstein versteinert; meist aber bestehen bei ein und demselben Stück die einen Partien aus Kohle, die andern aus Brauneisenstein. Dasselbe gilt für die Schachtelhalme, wenn sie flachgepreßt sind. Ist dies nicht der Fall, dann besteht der innere Hohlzylinder aus Sandsteinmasse, und nur die äußeren Partien sind mit einer dünnen Schicht des genannten Versteinerungsmittels überzogen. In den grünen Sandsteinen treten Reste auf, die nur aus Sandstein bestehen, sich von der Grundmasse also nur durch ihre Konturen abheben. Daneben kommen hier aber auch die andern Erhaltungsformen vor. Ich erwähne noch, daß die Schachtelhalme und Coniferenhölzer ihrem ganzen Konservationsmodus nach vollständig identisch sind mit denen, die SCHIMPER und MOUGEOT in ihrer: „Monographie des plantes fossiles du grès bigarré de la chaine des Vosges" beschreiben.

Außer den genannten Fundstätten lieferte noch eine ganze Reihe von Steinbrüchen bestimmbare Pflanzenreste; aber sie förderten keine neuen Gattungen zutage mit Ausnahme eines Bruches bei Durlach am Weg nach Hohenwettersbach. Hier fand SPITZ:

Equisetum Mougeotii,
Pleuromoia sp. (?),
Coniferenholz (Pinites).

Thamnopteris vogesiaca Schimp. (Caulopteris Voltzii Schimp. et Moug.) fand ich bei Berghausen; Schachtelhalme mit noch vorhandenen

Zweigen an der Basis des Knittelberg bei Grötzingen in einem kleinen Aufschluß und an der Basis des Bergwaldes, ebenfalls bei Grötzingen. Solche verzweigte Exemplare sind für unsere Gegend neu.

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funde und Fundstätten. Hierin bedeutet:

l Angaben in der Literatur.
n Stücke im Naturalienkabinet zu Karlsruhe.
sp Funde von W. SPITZ.
st Funde vom Verfasser.

Tabelle der Funde und Fundorte	Durlach	Grötzingen	Berghausen	Kleinsteinbach	Wilferdingen	Palmbach	Grünwettersbach	Hohenwettersbach	Söllingen	Aue
Anomopteris Mougeotii	n	l		st		l n	st l (?)			
Neuropteridium grandifolium (?)							st			
Thamnopteris vogesiaca		l	st				l (?)			
Equisetum arenaceum	l, n sp	l, n sp st	st		st		l, n st	st	st	st
Pleuromoia sp (?)	sp									
Voltzia heterophylla							st			
Holz von Coniferen	sp						n st			
Samen							st			

In dieser Tabelle sind nur solche Funde von Anomopteris angeführt, bei denen entweder das Laub noch erkennbar ist oder doch wenigstens die Fiederzweige der Blattspindel erhalten geblieben sind. Reste, bei denen dies nicht mehr der Fall ist, die also nur die Hauptaxe des Blattes wiedergeben, sind relativ häufig, aber sie besitzen einen zweifelhaften diagnostischen Wert. Aus demselben Grund sind nur solche Versteinerungen von Equisetum berücksichtigt worden, die entweder noch Riefung zeigen oder in der für diese Gattung charakteristischen Form verzweigt sind.

Lokale Verschiedenheiten, vor allem des Versteinerungsmittels, bedingen es, daß die Pflanzenreste an den einzelnen Fundstätten oft einen ganz bestimmten Habitus besitzen. Diese Erscheinung steht im Zusammenhang mit dem raschen Facieswechsel der Buntsandsteinschichten So be-

stehen die Stücke von Durlach lediglich aus Sandstein, die aus dem nördlicheren der beiden Steinbrüche bei Aue sind durch Roteisenstein versteinert, die von Grünwettersbach sind, wie schon hervorgehoben wurde, vorwiegend verkohlt oder von einer Brauneisensteinkruste überzogen; in Hohenwettersbach endlich sind die Konturen der Schachtelhalme reichlich mit Glimmer ausgelegt. Diese Gesetzmäßigkeiten ermöglichen es, mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit den Fundort einer Versteinerung nach ihrem Aussehen zu bestimmen.

Das Gebiet, das ich bis jetzt durchforschte und auf welches sich die Angaben in der Literatur beziehen, ist im Westen begrenzt durch den Gebirgsrand, im Norden und Osten durch die Pfinz und im Süden durch eine Linie, die annährend von Wilferdingen über Palmbach nach Wolfartsweier verläuft. Es umfaßt außer den in der Tabelle genannten Ortschaften noch Mutschelbach und Stupferich, in deren Umgebung ich bis jetzt keine oder nur undefinierbare Pflanzenreste fand. Unbestimmbare Versteinerungen, vor allem von Hölzern, treten fast in sämtlichen Steinbrüchen auf. Oft sind ganze Blöcke davon durchsetzt. Alle bisher gefundenen Pflanzen gehören dem oberen Buntsandstein an.

Der Erhaltungszustand der Pflanzenreste ist sehr wechselnd. Schlecht konservierte, nicht mehr zu deutende, Funde sind weitaus am häufigsten. Hierher gehören Pflanzenstengel mannigfaltiger Art, Stammfragmente von Hölzern oder glatte Stammzylinder ohne Oberflächenskulptur, die von den Arbeitern als „Steinwurzeln“ bezeichnet werden. Mitunter sind dann solche unkenntlichen Stücke durch kontinuierliche Übergänge mit wohlerhaltenen verbunden, so daß bei einer genügenden Anzahl von Zwischengliedern trotzdem eine Diagnose möglich ist. So treten zum Beispiel neben den „Steinwurzeln“ in denselben Schichten häufig Stämme auf, die noch verschwommen gerieft sind oder eine Andeutung von Knoten aufweisen, und wieder andere haben deutliche Schachtelhalmcharaktere. Ähnliche Übergangsstadien kommen auch bei den Coniferenhölzern vor.

Die Art der Erhaltung ist von zwei Faktoren abhängig, von der Erhaltungsfähigkeit der Pflanze an sich und von der Beschaffenheit des Gesteins, in das die organische Substanz eingebettet ist. Wir müssen annehmen, daß nur ein sehr geringer Bruchteil der Buntsandsteinflora in den Versteinerungen vorliegt, denn unter dem Pflanzenmaterial, das der Zufall am Grunde des Wassers zusammenschleppte, fand noch eine Auslese der widerstandsfähigsten Gebilde statt. Viele Gewächse waren zu zart, als daß sie hätten konserviert werden können; sie gingen uns für immer verloren. Aber auch von den Arten mit mechanisch festerem Gefüge erhielt sich naturgemäß meist nur der verholzte Teil. Die Reste von Farnen beschränken sich dementsprechend hauptsächlich auf Stämme (Thamnopteris) und Blattspindeln, die der Schachtelhalme auf Stammteile und die der Coniferen auf Holz von Stämmen und Hauptästen. Nur in vereinzelten Fällen fand ich Schachtelhalme mit Ästen und Nadeln und Inflorescenzen von Voltzia, und nur einmal waren durch einen glücklichen Umstand bei einem Diaphragma von Equisetum noch die Gefäßbündel des Blattkranzes erhalten.

In zweiter Linie kommt für die Konservierung die Masse des Untergrunds inbetracht, in den die Reste eingeschwemmt werden. Man kann ganz allgemein die Regel aufstellen, daß mit der Feinheit des Korns die Erhaltungsmöglichkeit zunimmt. In groben Sanden ist ja von vornherein die Zirkulation des Wassers und der Luft größer, und daher zerfallen die

organischen Reste, ehe der Versteinerungsprozeß einsetzen kann. Dies ist auch wohl die Ursache, daß der mittlere und der untere Buntsandstein so außerordentlich fossilarm sind; hier nehmen die Schichten einen grobsandigeren, oft konglomeratartigen Charakter an. Merkwürdig ist, daß Pflanzenreste nie in reinen Tonen auftreten, die doch die dichtesten Bestandteile der Buntsandsteinschichten sind, sondern die tonig-sandigen Horizonte bevorzugen; hier treten auch feinere Pflanzenbestandteile zutage; so fanden sich z. B. in den grünen tonigen Sandsteinen von Grünwettersbach die zarten Zweigenden von Voltzia. In gröberen Sandsteinen haben sich nur stärkere Stämme und Holzreste erhalten, die keine Bestimmung mehr zulassen, weil alle charakteristischen Einzelheiten verloren gegangen sind.

Eine interessante Erscheinung ist hier noch hervorzuheben, daß nämlich in den einförmig zusammengesetzten, regelmäßig bankig geschichteten Horizonte weit weniger Pflanzenreste auftreten, als in feiner sedimentierten, besonders wenn diese sich durch wechselnde chemische und physikalische Beschaffenheit (Diskordanz, Tonbeimengungen etc.) auszeichnen. Vielleicht weisen derartige Störungen des normalen Verhaltens auf eine größere Ufernähe hin, die ja auch ein reicheres Auftreten von Pflanzen erklären könnte.

Nur in seltenen Fällen hat sich die eigentliche Pflanzensubstanz erhalten. Verkohlte Pflanzenreste beschränken sich bis jetzt auf die beiden Steinbrüche von Grünwettersbach. In dem neueren Steinbruch bildet sie nicht nur die als „Kohlenflöz" bezeichnete 1 cm dicke Schicht, sondern sie sind auch sehr häufig in den braunen pflanzenführenden Sandsteinen.

Meistens aber ging die pflanzliche Substanz völlig verloren. Dann unterscheidet sich der organische Rest seinem Material nach durch nichts von seiner Umgebung, falls nicht nachträglich irgend eine besondere Substanz infiltriert wurde. Nur die Sprungflächen, die beim Aufklopfen oder Verwittern der Umgrenzung des organischen Restes folgen, lassen uns noch das Vorhandensein einer Versteinerung erkennen. Hierher gehören vor allem die „Steinwurzeln", die schlechterhaltenen Stammzylinder der Schachtelhalme.

Häufiger und besser bestimmbar als diese eigentlichen Sandsteinversteinerungen sind, die tonigen Pflanzenreste. Wir kommen damit zu einer Erhaltungsform, die schon PLATZ erwähnt. Das Gestein, in dem die Pflanze ruht, besteht aus normalem Sandstein, der Rest selbst aus einer tonigen Masse. Da dieser Zustand vor allem bei den Schachtelhalmen häufig anzutreffen ist, so könnte man die Tonsubstanz für eine schon vor dem Versteinerungsprozeß eingetretene Stammesausfüllung halten, die erhalten geblieben ist, während die pflanzliche Hülle verschwand. Der eingeschwemmte Inhalt könnte demnach mit dem Stamm, in den er eingebettet ist, vor seiner Ablagerung einen längeren Transport mitgemacht haben. Diese Annahme gewänne an Wahrscheinlichkeit, wenn sich wohlerhaltene Schachtelhalme finden ließen, bei denen die Ausfüllung des Hohlzylinders ihrer Substanz nach verschieden wäre von dem Gestein, in welchem der Rest ruht. Diese Anschauungsweise versagt aber bei dem Funde von Anomopteris, den PLATZ in der zitierten Stelle anführt, da dieser Farn keine inneren Hohlräume besessen hat. Hier muß der Ton nachträglich angeschwemmt oder eingedrungen sein, falls er nicht der Pflanze als schlammige Verunreinigung anhaftete.

Die weiteren Erhaltungsformen sind aus den bisher betrachteten durch sekundäre Prozesse hervorgegangen. Ein Pflanzenrest wirkt chemisch

und physikalisch als Attraktionszentrum; er zieht bestimmte Stoffe aus der Umgebung an; die ursprüngliche Versteinerungsmasse, Kohle oder Sand, bleibt dabei gewöhnlich erhalten. Roteisen, Brauneisen, Manganoxydstufen, Kupferlasur und Malachtit treten so als sekundäre Versteinerungsmittel auf.

Holzreste aus Roteisenstein trifft man fast in allen Steinbrüchen an: auch Schachtelhalme sind häufig von einer Roteisensteinschicht überzogen. Ich habe in der ganzen Gegend fast noch keinen Roteisenstein gefunden, der nicht an Pflanzenreste gebunden gewesen wäre. Erwähnenswert ist in dieser Beziehung ein grüner, sandiger Horizont, der in vielen Steinbrüchen meist mehrfach übereinander mit roten Sandsteinen alternierend wiederkehrt. und der häufig Pflanzenreste enthält. die durch Roteisenstein versteinert sind. In einem Steinbruch südlich von Grünwettersbach (nicht einer der beiden schon besprochenen) fand ich darin einen derartigen Holzrest, der über einen Meter maß, aber beim Herausklopfen in mehrere Teile zerbrach.

Brauneisenstein trat bis jetzt erst in Grünwettersbach — wie schon erwähnt — als Versteinerungsmittel auf in Gesellschaft mit verkohlten Pflanzen. Roteisenstein und Brauneisenstein sind stets durch mehr oder minder große Mengen von Mangan verunreinigt, das nie ganz zu fehlen scheint.

Einen Pflanzenrest aus Malachit und Kupferlasur erwähnt SANDBERGER. Ich selbst fand wiederholt in dem neuen Steinbruch von Grünwettersbach Coniferenhölzer, die durch ihren Kupferlasurgehalt blau gefärbt waren. Auch Malachit tritt in den pflanzenführenden Schichten auf, aber er ist nie an organische Reste gebunden.

Am Schlusse dieser allgemeinen Bemerkungen führe ich noch Gebilde an, bei deren Entstehung vielleicht Pflanzenversteinerungen im Spiele waren, oder die mit Pflanzen verwechselt werden können. Zu der ersten Kategorie gehören Konkretionen in den roten Sandsteinen, die dadurch zustande kommen, daß sich dünne Zonen von Roteisenstein um ein bestimmtes Zentrum herum anordnen. Für ein solches Zentrum ist nun ein Pflanzenrest sehr geeignet, wenn er durch Roteisenstein versteinert ist. Einen schönen Beleg hierfür fand ich in einem Rest von Anomopteris bei Kleinsteinbach (Fig. 2 A). Das Versteinerungsmittel hat sich von dem organischen Kern aus rings in die Umgebung verbreitet und gegen die Peripherie zu in dünnen Zonen abgeschieden. Denkt man sich diesen Prozeß lange Zeit hindurch fortgesetzt, so wird der organische Kern durch Wegwanderung des Roteisensteins verschwommen und unkenntlicher werden, bis schließlich ein Endzustand eintritt, der etwa dem Schema B entspricht. Dasselbe ist nach einem Fundstück aus Grünwettersbach gezeichnet. Ein organisches Zentrum ist hier nicht mehr nachzuweisen, der Kern ist nur durch reichere Roteisensteinmasse ausgezeichnet. Die Zonen sind hier so scharf ausgeprägt, daß ihnen die Bruchlinien beim Zerklopfen folgen.

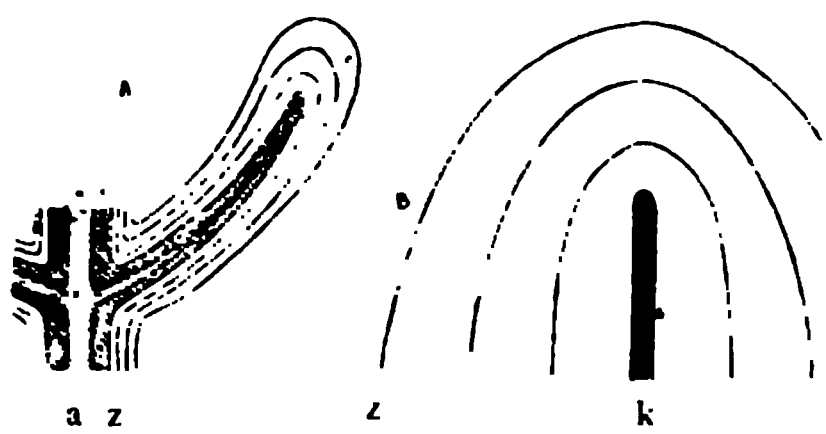


Fig. 2.

A: Roteisensteinzonen um Anomopteris; B: Roteisensteinzonen ohne (erkennbaren) organischen Kern. a. pflanzlicher Kern; k. roteisensteinhaltiger Kern; z. Roteisensteinzonen. (Etwas schematisiert.)

Mitunter könnte man versucht sein, Fließfiguren für Pflanzenversteinerungen anzusehen; dieselben sind nämlich manchmal sehr regelmäßig fiederig oder dichotom gestaltet, daß sie außerordentlich an flach ausgebreitete, tangartige Gewächse erinnern. Schöne Stücke derart fand ich bei Durlach und Aue.

II. Systematische Beschreibung der Pflanzenfunde.

(Ich stütze mich hier auf die Versteinerungen im Naturalienkabinett zu Karlsruhe, die allerdings — abgesehen von einigen schönen Exemplaren von Anomopteris — sehr spärlich sind, auf die Funde von Herrn SPITZ, der so liebenswürdig war, mir die entsprechenden Stücke zur Besichtigung zuzusenden, und Herrn Otto RISSE, der mich öfters auf meinen Exkursionen begleitete, und auf meine eigene Sammlung).

1. Filices.

An Farnen sind bis jetzt 3 Gattungen zutage getreten.

Anomopteris Mougeotii Brngt stellt neben Equisetum seiner relativen Häufigkeit wegen eines der wichtigsten Leitfossilien wie im Buntsandstein überhaupt, so auch in unserer Gegend dar. Die Pflanze ward, wie aus der Tabelle hervorgeht, schon an 5 Stellen aufgefunden. Das von PLATZ erwähnte, 0,9 m große Exemplar konnte ich im Original nicht mehr entdecken. Dagegen steht im Naturalienkabinett zu Karlsruhe eine Platte mit Anomopteris, die mit der Signatur „Durlach" versehen ist. Da sich nun in der Karlsruher Sammlung keine Stücke befinden, bei denen der Kirschberg als Fundort angegeben ist, was den Angaben von SANDBERGER widerspricht, so wäre es möglich, daß bei der Mangelhaftigkeit einiger alten Etiketten statt „Kirschberg" die ungenauere Angabe „Durlach" verzeichnet wäre. Dann hätten wir in dem schönen Pflanzenrest einen der „wohlerhaltenen" Funde von WALCHNER vor uns. Das unvollständige Wedelstück ist etwas über 60 cm lang und mag in Wirklichkeit 1 m erreicht haben. Die Hauptspindel ist ca. 1 cm breit. Die Fiederzweige werden bis zu 25 cm lang und bilden mit der Axe einen spitzen Winkel Die halbe Wedelbreite beträgt an der Stelle der größten Breite 15 cm. Die Fiederblättchen sind zwar nur im Abdrucke erhalten, aber in ihren Umrissen zum Teil deutlich erkennbar. Sie sind zungenförmig. Bei meinen eigenen Fundstücken ist nur noch die Hauptspindel mit einigen Fiederzweigen vorhanden.

Neuropteridium grandifolium Schimp. fand ich in Gestalt eines allerdings hypothetischen Fragments bei Grünwettersbach. (Fig. 3.) Falls der Rest hierher zu stellen ist, entspricht er einem einzigen Fiederblättchen, das 6 cm lang und 2 cm breit ist. Es ist lang zungenförmig. Der Blattgrund ist nicht deutlich erkennbar. Der Hauptnerv ist stark entwickelt. Der Verlauf der Seitennerven ist nirgends ganz zu verfolgen. Die für Neuropteridium charakteristische Dichotomie läßt sich daher nimmer nachweisen. Nur an der Spitze des Blattes ist der Winkel zwischen den Seitennerven und dem Hauptnerv den Verhältnissen von Neuropteridium entsprechend etwa 60°. Gegen die Blattmitte zu wird er 90° und am Blattrand sogar stumpf. Doch läßt sich dies durch Pressung erklären. Die Blattfläche ist sehr zerbrechlich und löst sich in schmalen Streifen parallel zu den Seitennerven los. Dieses Verhalten hat schon BLANCKENHORN als Charakteristikum von Neuropteridium erwähnt.

Fig. 3
Fiederblättchen von Neuropteridium grandifolium (?) verkl.

Neben den Farnwedeln kommen noch Farnstämme vor, die der Gattung Thamnopteris Brngt (Caulopteris Lindl. et Hutt.) angehören. Thamnopteris vogesiach Schimp. (Caulopteris Voltzii Schimp et Moug.) ist unter den WALCHNER'schen Funden verzeichnet. Belegstücke fehlen wiederum im Naturalienkabinett zu Karlsruhe, falls nicht der schon angedeuteten Vermutung gemäß die „Pflanzenstämme" hierher zu stellen sind, bei denen Durlach als Fundort bezeichnet ist. Doch fehlen bei ihnen die für die Diagnose notwendigen Blattnarben. Ich selbst fand einen bestimmbaren Rest bei Berghausen. Es besitzt fünf Blattnarben, die spiralig angeordnet sind. Die Spirale bildet mit der Stammaxe einen Winkel von etwa 30°. Die Narben bilden eine längsgestreckte Rinne, die nach oben flach in die Stammoberfläche verläuft und nach unten, wo sie ihre größte Tiefe erreicht, scharf absetzt.

2 Calamarieae.

Die Calamarien sind vertreten durch Equisetum Mougeotii Brngt. Diese Art ist außerordentlich häufig und fehlt fast in keinem Steinbruch; sie kommt auch in den verschiedensten Schichten vor und in den mannigfaltigsten Erhaltungszuständen von den schlecht erhaltenen Steinwurzeln bis zu den prächtigen Exemplaren, die ich bei Grünwettersbach fand. Wenn man alle Reste aus der bearbeiteten Gegend überschaut, dann kann man ein ziemlich vollständiges Bild der Pflanze rekonstruieren. Am häufigsten sind die Ausfüllungen des hohlen Stammes, dessen Innenskulptur auf ihrer Oberfläche als Negativ in die Erscheinung tritt. Sie besitzen die Gestalt von runden oder flachgedrückten, mitunter sogar völlig plattgequetschten Zylindern (Fig. 4, A), die von schmalen, parallelen Riefen längs durchzogen sind. Die erhöhten Kanten der Riefen sind scharf; die Vertiefungen sind bedingt durch die nach innen vorspringenden Gefäßbündel, welche sich bei den Knoten genau wie bei den recenten Arten gabelig verzweigten; die Äste je zweier benachbarter Gefäßbündel vereinigen sich hierbei zu einem neuen. So wird es verständlich, wenn den Kanten eines Stengelglieds Vertiefungen des darunter oder darüberliegenden korrespondieren. Sehr gut ist diese Dichotomie bei verkohlten Gefäßbündelpartien zu beobachten (Fig. 4, B). Knotenstücke treten unter den Hohlzylinderausfüllungen nicht selten auf. Sie liefern uns natürlich nur ein Bild von der inneren Beschaffenheit des Knotens (Fig. 5). Die oft sehr erhebliche Anschwellung, die sie aufweisen, deutet darauf hin, daß der Hohlraum sich hier erweiterte. Die Hohlräume der einzelnen Glieder waren durch Querwände von einander getrennt (Fig. 4, H). Natürlich darf man bei diesen Knotenstücken keine Spuren von Astnarben erwarten. Diese können nur an der Rinde zutage treten, ebenso wie der Blattkranz. Zu den selteneren Funden gehören die Diaphragmen. G in Fig. 4 stellt ein solches dar. Es bildet eine Ergänzung zu dem in Fig. 6 abgebildeten.

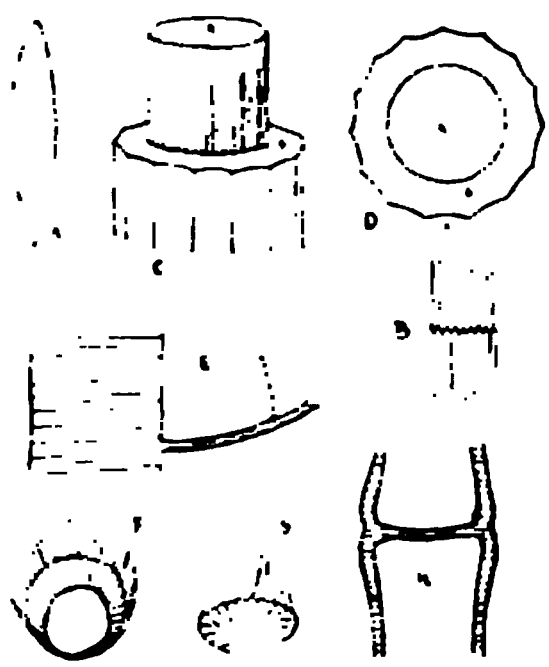


Fig. 4.

A: Querschnitt eines flachgedrückten Stammes; B: Gefäßbündelverlauf; C, D: Schema von Stammzylinder (s) und Hohlzylinder (h); E: Stamm mit Verzweigung; F: Basalteil; G: Diaphragma (mit noch anhaftendem Fetzen des Stammzylinders); H: Schema des Knotens. A, B, F, G nach Stücken aus Grünwettersbach, E nach einem Stück vom Bergwald.

Während jenes die innere Beschaffenheit des Stammes wiedergiebt, zeigt dieses den Verlauf der Gefäßbündel in dem (fehlenden) Blattkranz. Gerade deshalb ist es für die Systematik sehr wichtig. SCHIMPER und MOUGEOT schlossen der scheinbaren Abwesenheit eines Blattkranzes wegen auf die Zugehörigkeit zu der Gattung Calamites des Carbon. Tatsächlich durften sie bei der Mehrzahl ihrer Stücke — bei sämtlichen Hohlzylinderausfüllungen — keine Reste von Blättern erwarten, und bei den Rindenstücken, bei denen dies zulässig gewesen wäre, mögen die Zähne schon lange abgefallen gewesen sein, ehe der Stamm zur Ablagerung kam.

Fig. 5.
Equisetum Mongeotii, Knotenstück mit deutlicher Anschwellung. Grünwettersbach Verkl.

Rindenstücke sind im Verhältnis zu den inneren Steinkernen sehr selten; sie unterscheiden sich von letzteren durch die sehr breiten, flachen Rinnen. In Grünwettersbach traten sie wiederholt auf, aber immer nur in stark gepreßtem Zustand. Das beste Exemplar zeigt noch zwei Knoten. Die Astnarben sind an ihm leider nicht mehr zu sehen. Zahlreiche Rindenstücke fand SPITZ in einem Steinbruch zwischen Berghausen und Grötzingen auf der linken Talseite Sie zeichnen sich vor denen von Grünwettersbach dadurch aus, daß sie noch deutlich zylindrisch sind und die ganze Peripherie zeigen. Die Stämme besaßen 2—3 cm Durchmesser, sind also relativ dünn. Diese Tatsache ist deshalb von Bedeutung, weil dadurch die Anschauung hinfällig wird, als entstammten die breitgestreiften Stücke lediglich der mächtiger entwickelten Basalregion des Stammes, wo die Riefen naturgemäß weiter auseinander gelegen gewesen wären. Während die genannten Stücke mit entfernten Streifen einen kleinen Durchmesser haben, besitze ich schmalgeriefte Stücke, bei denen er das doppelte und dreifache beträgt. Die Breite der Riefen hängt also nicht von der Dicke des Stammes ab, worauf schon die Tatsache hinweist, daß Übergänge zwischen entfernter und feiner Streifung nicht vorkommen; die beiden Oberflächenformen besitzen verschiedene, morphologische Bedeutung: die schmalgerieften Stücke sind Ausfüllungen des Hohlzylinders, die breitgerieften entsprechen der Rinde; dort fehlen Astspuren, hier können sie auftreten. So befindet sich unter den Funden von SPITZ ein Rinden-Knotenstück, das einen Kranz von höckerartigen Erhebungen trägt, auf denen die Äste aufsaßen. Leider sind sie aber nicht mehr vorhanden. Überhaupt gehören verzweigte Schachtelhalmreste zu den größten Seltenheiten; ich fand solche bis jetzt erst zweimal. Eines der beiden Stücke besitzt sogar noch einen sekundären Zweig, der einem primären anhaftet (Fig. 4, E).

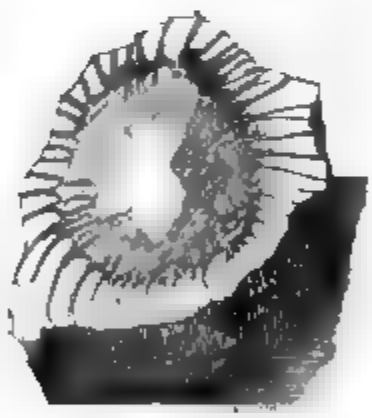


Fig. 6.
Equisetum Mougeotii, Diaphragma mit den Gefäßbündeln des Blattkranzes. Grünwettersbach, etwas verkl.

Die Stämme der Schachtelhalme liefen nach unten kegelförmig aus. An diesem Verhalten sind die Basalteile leicht zu erkennen. Die einzigen Funde derart stammen von Grünwettersbach (Fig. 4 F.).

Equisetum Mongeotii besaß, wie die Funde erweisen, einen stattlichen Holzzylinder; dadurch unterscheidet sich die Art erheblich von ihren recenten Verwandten; doch ist diese Verschiedenheit keineswegs so bedeutungsvoll, daß eine Vereinigung in dieselbe Gattung unmöglich wäre; die jetzigen Equisetumarten sind die spärlichen Nachkommen eines Pflanzenkreises, der seine Blütezeit schon überschritten hat; sie können sich daher sehr wohl in anatomischer Hinsicht zurückgebildet haben, besonders, da ihre geringe Größe keinen Aufwand an festigenden Elementen erfordert.

Lycopodiales.

Die Sammlung der Heidelberger Universität besitzt einen Pflanzenrest, der von W. SPITZ gefunden wurde und vielleicht der Gattung Pleuromoia angehört. Die Oberfläche des Stammstückes ist längsgestreift und enthält eine unregelmäßig gebildete Blattnarbe. Die Bestimmung ist aber sehr zweifelhaft. Der Fund stammt vom Steinbruch am Weg Durlach-Hohenwettersbach.

Coniferae.

Versteinerungen von Voltzia lieferte bis jetzt erst der neue Steinbruch bei Grünwettersbach. Hierher stammt 1. ein gegen einen cm breiter Ast, der dicht mit Blattnarben bedeckt ist (Fig. 7 C), 2. zwei Zweigenden und 3. eine Inflorescenz. Daß der Ast wirklich zur Voltzia gehört, beweisen die vereinzelten Nadeln, die ihm noch anhafteten. Sie sind auf der Abbildung des Astes nicht mehr zu sehen, weil sie beim Zerschlagen des Steines auf das Gegenstück zu liegen kamen. Die Zweigenden (Fig. 7 A) sind verkohlt; sie waren ursprünglich viel deutlicher, da der Kohlenstaub sich zum Teil loslöste; dadurch ist die charakteristische Form der Nadeln verloren gegangen. Durch die abstehenden Nadeln erinnern die Zweige an Voltzia heterophylla var. rigida. Sie befinden sich in der Sammlung von O. RISSE. Die Infloriscenz (Fig. 7 B) entspricht der von SCHIMPER und MOUGEOT Tab. 16 V. 1 abgebildeten. Die untere Partie fehlt und die Deckschuppen sind nur stellenweise erhalten. Sie sind breit lanzettlich; ihre spiralige Stellung ist noch erkennbar (sp. in Fig. 7).

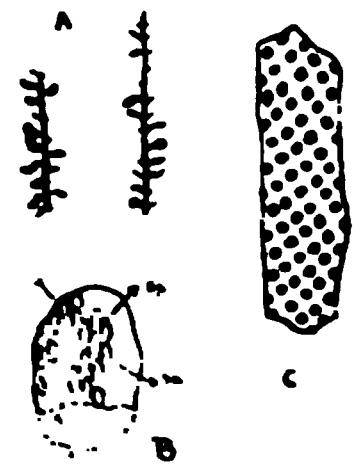


Fig. 7.

Voltzia. A: Zweigenden, B: Inflorescenz; C: Ast mit Blattnarben. B etwas, C stark schematisch. Grünwettersbach, verkl.

Coniferenhölzer sind in dem neuen Steinbruch bei Grünwettersbach sehr häufig. Diese Stücke sind schöner als die, welche SANDBERGER im alten Bruche fand. Ihrem Habitus nach stimmen sie mit den „lignis petrefactis" in der Monographie von SCHIMPER und MOUGEOT überein. Ihre Beschaffenheit ist nicht so sehr durch die ursprüngliche anatomische Struktur des Holzes als durch den Faulungsprozeß bestimmt, der vor der Versteinerung einsetzte. Dadurch erhielt nämlich das Holz Längs- und Querrisse, die sich sekundär mit Brauneisensteinmasse ausfüllten. Auf diese Weise kommt ein gitterförmiges Aussehen zustande (Fig. 8). Die einzelnen Brauneisensteinkammern sind meist mit verkohlter Pflanzensubstanz angefüllt. Bei manchen Resten sind bestimmte Partieen des Holzes völlig verkohlt; dann liegt immer die verkohlte Schicht parallel auf einer Brauneisensteinschicht. Vielleicht stellen in diesem Falle die verkohlten Teile die weniger widerstandsfähige Rinde dar. Die Mehrzahl der Stücke zeigt einen deutlichen Aufbau aus dünnen Lamellen; ob diese als Jahrringe auf-

zufassen sind oder in der Richtung des Radius liegen, ließe sich erst durch den schwer nachzuweisenden Verlauf der Markstrahlen entscheiden. Wenn man von den analogen Funden von SCHIMPER und MOUGEOT und denen von BLANCKENHORN auf die meinigen schließen darf, ist letzteres der Fall. Dem Erhaltungszustand der Hölzer nach muß sich durch eine eingehendere Untersuchung — die mir leider bis jetzt unmöglich war — die Frage beantworten lassen. Die verkohlte Pflanzensubstanz enthält, wie ich mit dem Mikroskop feststellen konnte, noch einzelne, aus ihrem Zusammenhange losgelöste Tracheiden.

Fig. 8. Coniferenholz.
Grünwettersbach.

Die Coniferenreste besitzen die verschiedenste Größe. Neben Ästen von 1 cm Durchmesser treten Stammstücke auf, die 50 cm Breite erreichen.

W. SPITZ fand bei Durlach ein Coniferenholz, das mit unregelmäßigen Astspuren bedeckt ist. Es gleicht vollständig den Holzresten, die bei BLANCKENHORN unter der Bezeichnung Pinites ramosus Blanck. angeführt sind.

Samen unbekannter Zugehörigkeit.

Samen, deren systematische Stellung ungewiß ist, traf ich in Grünwettersbach wiederholt an. An die Stelle der pflanzlichen Substanz ist ein brauner Mulm getreten, welcher den Raum einnimmt, den der Samen ursprünglich innehatte. Die Oberfläche des Samens hat sich als Negativ dem umgebenden Gestein deutlich aufgeprägt. Eine schwache Längsstreifung läßt sich noch beobachten. Das schönste Exemplar ist Fig. 9 wiedergegeben. Es ist elliptisch, aber nach oben etwas zugespitzt. Ein anderes ist 15 mm hoch, 4 mm breit und ein wenig sichelförmig gekrümmt. Es scheint drei Kanten besessen zu haben. Analoge Stücke fand ich noch in keiner Flora des Buntsandsteins angeführt. Doch erinnern die Samen lebhaft an die Gattung Trigonocarpus aus dem Palaeozoikum.

Fig. 9.
Pflanzensamen unbekannter Zugehörigkeit.
Grünwettersbach.

Fassen wir das Ergebnis der bisherigen Erforschung des Buntsandsteins unserer Gegend zusammen, so ergibt sich, daß die zuletzt erwähnten Funde inbegriffen acht Gattungen nachgewiesen sind. Als Gesamtanzahl für Deutschland gibt BLANCKENHORN 22 Gattungen an. Die Lokalflora des südwestlichen Kraichgau weist also etwa ein Drittel hiervon auf. Eine der Gattungen, die den Samen entspricht, scheint für den Buntsandstein neu zu sein. Alle größeren Gruppen der Buntsandsteinflora sind wenn wir von den wohl fälschlicherweise zu den Monocotyledonen gestellten Resten absehen — in der Gegend vertreten mit Ausnahme der Cycadecen und Algen. BLANCKENHORN giebt in seiner Arbeit eine Übersicht über die Lokalflora von Deutschland. Hierbei erwähnt er den Schwarzwald, während der Kraichgau fehlt. Vermutlich hat er die Funde von Sandbergen mit denen aus dem Schwarzwald zusammengestellt. Ich glaube durch die Arbeit gezeigt zu haben, daß hier eine Lücke ist, und daß wir die Flora des südwestlichen Kraichgau den von BLANCKENHORN zusammengestellten Lokalfloren ebenbürtig an die Seite stellen dürfen.

Erklärung.

In den von H. THÜRACH in II. Auflage bearbeiteten Erläuterungen von Bl. Heidelberg (1909) wird auf Seite 73 die Entstehung der altdiluvialen Neckarschlinge Bammental-Mauer in Beziehung zu den Verwerfungen dieses Gebietes gebracht und in einer Fußnote folgende Bemerkung beigesetzt:

„Vorstehende Erklärung der Bildung der altdiluvialen Neckarsande von Mauer in einer Neckarschlinge und deren Nachweis wurde zuerst von H. THÜRACH 1894 in einem Bericht an die geologische Landesanstalt gegeben. Nachdem auf einer gemeinsamen Exkursion im Jahre 1896 die Richtigkeit dieser Anschauung erwiesen war, wurde sie in die Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd durch A. SAUER aufgenommen."

Diesen Angaben habe ich folgende Tatsachen gegenüberzustellen:

1. Bei der Abfassung der Erläuterungen von Blatt Neckargemünd 1898 hat mir ein THÜRACH'scher Bericht über das Maurer Gebiet nicht vorgelegen.

2. Durch besagte Fußnote erfahre ich erst jetzt, daß ein solcher Bericht mit solchem Inhalt existiert.

Nachdem ich durch das Entgegenkommen des Gr. bad. geol. Landesanstalt diesen Bericht nunmehr inhaltlich kennen gelernt habe, habe ich weiter festzustellen, daß

3. die THÜRACH'sche Auffassung und Erklärung in verschiedenen wesentlichen Punkten von der meinigen in den Erläuterungen von Blatt Neckargemünd abweicht; auch vermisse ich in dem Berichte sichere Angaben über die so charakteristische Zusammensetzung der alten Neckarschotter im Elsenztale.

4. Die in der Fußnote erwähnte gemeinsame Exkursion vom Jahre 1896 hatte nicht den angegebenen Zweck (vgl. Akten).

Zur Kennzeichnung der ganzen Sachlage muß endlich noch mitgeteilt werden, daß THÜRACH die seinem Berichte (vom Oktober 1894) zu Grunde liegenden Begehungen auf Blatt Neckargemünd ausgeführt hat ohne Vorwissen des Unterzeichneten und zu einer Zeit, als diesem das Blatt Neckargemünd bereits amtlich zur Bearbeitung übertragen war. So heißt es denn auch in den Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd (1898) S. 15:

„Für die Aufnahme von Bl. Neckargemünd war eine Zweiteilung derart vorgesehen, daß A. ANDREAE die Nordhälfte, A. SAUER die Südhälfte zur Bearbeitung übertragen wurde. Mit dem Weggange des ersteren von Heidelberg (1894) fiel letzterem die Spezialaufnahme auch des nördlichen Teiles zu, wobei aus den vorläufigen Kartographischen Aufzeichnungen ANDREAE's zahlreiche Angaben verwertet werden konnten."

A. SAUER.

Oberrheinischer geologischer Verein.

Verzeichnis der Mitglieder [1]

nach dem Stande vom 15. Juli 1909.

Gesamtzahl 371.

(Wir bitten um Mitteilung von Adressenänderungen.)

	Eintrittsjahr
Alefeld, Georg, Dr. Chemiker, Darmstadt, Wittmannstr. 37.	1904.
* **Andrée**, K., Dr., Assistent, Karlsruhe, Südendstr. 7.	1908.
* **Bachmann**, O., Dr., Amalienapotheke München.	1908.
Baechler, Emil, Direktor d. Naturhist. Museums, St. Gallen.	1906.
Balthazar, Jean, Kaufmann, Bonn.	1908.
Baltzer, Prof. Dr., Universität, Bern.	1903.
* **Bauhans**, H., Heidelberg, Zähringer Str. 41.	1909.
Baumann, S., Dr., Chemiker, Freiburg i. B., Mozartstr. 26.	1897.
Baur, E., Hütteninspektor, Wasseralfingen.	1903.
Baur, Carl, Bergingenieur, Konstanz.	1898.
von Baur, Dr., Präsident a. D., Degerloch.	1877.
* **Beck**, C., Dr., Stuttgart, Wagenburgstr. 10, z. Z. Schatzmeist.	1890.
Beckenkamp, J., Professor Dr., Würzburg, Ziegelaustr. 3.	1888.
* **Becker**, E., Dr., Heidelberg, Gaisbergstr. 62.	1905.
Beer, Pfarrer, Harthausen, Post Ulm-Söflingen.	1903.
Benecke, E. W., Prof. Dr., Straßburg i. Els., Göthestr. 43. Lebenslänglich.	Mitstifter 1871
Benecke, Wilh., Prof. Dr., Botanisches Institut, Kiel.	1892.
Bergeat, Prof. Dr., Königsberg i. Pr., Mineralog. Inst. d. Univ.	1898.
* **Bernett**, W., Dr., Direktor der naturh. Gesellsch. Nürnberg.	1905.
* **Bernius**, K., Dr., Oberreallehrer, Groß-Umstadt.	1908.
Bernoulli, Walter, stud. phil., Basel.	1907.
* **Beurlen**, C., Professor, Calw.	1903.
Beyerle, Carl, Rechtsanwalt, Konstanz.	1905.
Binder, Johs., Ebingen, zum Kurbad.	1908.
Bischoff, Dr., Dürkheim, Pfalz. Lebenslänglich.	1882.
* **Boden**, K., Dr. Assist. a. Geol. Inst. München, Alte Akademie.	1909.
Boehm, Georg, Prof. Dr., Freiburg i. B., Schweighofstr. 14.	1895.
Boehringer, Michael, Syenitschleiferei, Lindenfels i. O.	1896.
Boettger, O., Prof. Dr., Frankfurt a. M., Sailerstr. 6.	1897.
* **Botzong**, Carl, Dr., Heidelberg, Rosenbergweg 9.	1906.
* **Bräuhäuser**, Manfred, Dr., Bezirksgeologe, Stuttgart.	1903.
von Branca, Prof. Dr., Geheimer Bergrat, Geolog. Institut der Universität Berlin, Invalidenstr. 43.	1893.
Braun, Prof., Lahr.	1909.
Brauns, Prof. Dr., Mineralog. Inst. d. Univ. Bonn a. Rh.	1899.
Bretschneider, Prof. Dr., Stuttgart, Senefelderstr. 68 A 1.	1903.
Broili, Professor Dr., Alte Akademie, München.	1900.
Bruhns, Prof. Dr., Clausthal i. Harz, Bergakademie.	1897.
* **von Bubnoff**, S., Freiburg i. B., Geol. Inst.	1908.

[1] Die Teilnehmer an der Heidelberger Tagung sind an dem * kenntlich.

	Eintrittsjahr
* **Bucher**, W., stud. geol., Frankfurt a. M., Röderbergweg 51.	1909.
Buchrucker, Dr., Bergwerks-Direktor, Brad (Siebenbürgen).	1891.
Bücking, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Brantplatz 3. Lebenslänglich.	1878.
Buri, Theodor, Lehrer, Konstanz.	1905.
* **Buxtorf**, August, Dr., Privatdozent, Basel.	1900.
Caroli, W., Baurat, Freiburg i. B. Thurnseestr. 16.	1895.
Cathrein, Prof. Dr., Innsbruck, Universität. Lebenslänglich.	1881.
Clessler, Geh. Hofrat, Stuttgart, Fangelsbachstr. Lebenslängl.	1887.
* **Cloos**, H., Freiburg i. B., Geol. Inst., Universität.	1908.
Crozel, Georges, Dr., Collonges sur Saône (Rhône).	1900.
Dannenberg, A., Prof. Dr., Technische Hochschule, Aachen.	1907.
* **Deecke**, W., Prof. Dr., Geol. Inst. d. Univ.. Freiburg i. B.	1898.
Delkeskamp, Rud., Dr., Frankfurt a. M., Breunigstr.	1902.
Deninger, Carl, Dr. Privatdozent, Freiburg i. B.	1906.
Dienst, Paul, Bergreferendar, Assist. am Geol. Inst. Marburg.	1907.
Dietlen, R., Dr., Oberstabsarzt a. D., Urach.	1908.
* **Dietrich**, W., Dr.. Assistent a. Naturalienkabinett Stuttgart.	1908.
* **Dinu**, J.. stud. geol.. Heidelberg, Plöck 87.	1909.
* **Dittrich**, M.. Dr., Univ.-Prof., Heidelberg, Bergh. Str. 59.	1909.
Dondelinger, M. Viktor, Ingenieur des mines, Luxemburg.	1901.
Dulk, Max, Baurat, Reutlingen.	1908.
Eberhardt, Prof., Eßlingen.	1898.
Eck, Otto, stud. geol., Berlin NW. 23, Flotowstr. 4.	1908.
von Eck, Prof. Dr., Stuttgart, Weißenburgstr. 4 B. 2.	1874.
Eisele, Hermann, Dr., Oberrealschule Mühlacker.	1905.
Endriß, Prof. Dr., Stuttgart, Neue Weinsteige.	1885.
* **Engel**, Pfarrer Dr., Klein-Eislingen, O.-A. Göppingen. Lebenslänglich.	1883.
Engel, N., Gruben-Direktor, Groß-Moyeuvre (Lothringen).	1901.
Entreß, Oberstudienrat, Stuttgart, Johannestr. 51.	1894.
Epstein, Leopold, Geologe, Genf.	1904.
Erdmannsdörfer, Dr., Privatdozent, Geolog. Landesanstalt, Berlin, Invalidenstr. 44.	1899.
Ewald, R., cand. geol., Heidelberg, Gaisbergstr. 60.	1905.
Eytel, Dr., Oberamtswundarzt, Spaichingen.	1898.
Eydt, C., Ingenieur, Luxemburg.	1901.
Finckh, Ludwig, Dr., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44, Geolog. Landesanstalt.	1899.
Fischer, K., Ingenieur, Frankfurt a. M., Friedrichstr. 47.	1904.
* **Fischer**, Heinrich, Prof. Dr., Berlin S. 59, Hasenheide 73.	1906.
Fliegel, Gotth., Dr., K. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Fraas, Eberhard, Prof. Dr., Stuttgart, Naturalienkabinett.	1879.
* **Fränkel**, W., Dr.. Heidelberg, Häußerstr. 2/II.	1909.
* **Franck**, Ernst, Privatier, Frankfurt a. M., Masquestr. 2.	1906.
* **Freudenberg**, Wilhelm, Dr., Privat-Dozent, Geol. Institut, Tübingen.	1902.
Frey, Apotheker, Wörth i. Els.	1899.
Frickhinger, H., Apotheker, München, Platenstr. 5.	1903.
* **Füss**, H.. Professor, Karlsruhe. Böckstr. 10.	1909.
Gagel, Kurt, Prof.. Dr., Landesgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.	1905.
Gaum, Fritz, Heidelberg, Anlage 45.	1906.
Gauß, Prof., Heidenheim.	1903.
* **Gautier**, Fr., Dr. jur., Heidelberg, Treitschkestr. 5.	1909.
* **Gelßinger**, Konrad, Prof., Mannheim, Rennerhofstr. 15.	1900.
* **Geistbeck**, A., Dr., Professor, Kitzingen a. M.	1909.

	Eintrittsjahr
Gerhard, Dr., Gymnasialdirektor a. D., Gernsbach (Baden).	1877.
Gerhardt, Dr., Major a. D., Freiburg i. B., Thurnseestr. 57.	1899.
Gerland, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Geogr. Seminar der Universität.	1896.
* **Gerock**, Apotheker, Straßburg i. E., Neudorf.	1904.
* **Gerth**, H., Dr., Frankfurt a. M., Öderweg 59.	1908.
* **Geyer**, Oberlehrer, Stuttgart, Silberburgstr. 165 II.	1893.
* **Gockel**, H., stud. ing., Heidelberg, Rohrbacherstr. 63.	1909.
Göpfert, Peter, cand. ing., Darmstadt, Viktoriastr. 73.	1907.
Götzger, Carl, Privatier, Lindau, Lingstr.	1907.
Grabau, Prof. Dr., Leipzig-(Leutzsch), Rathausstr. 1.	1880.
* **Grabendörfer**, Prof. Dr., Freiburg i. B., Glümerstr. 30.	1908.
Gräßner, P. A., Generaldirektor, Staßfurt.	1907.
* **Grashoff**, Prof. Dr., Karlsruhe, Wörthstr. 6.	1893.
Greber, J., Professor an der Oberrealschule, Heidelberg, Oberbadgasse 3.	1909.
Greif, O., Bergingenieur, Geolog. Institut, Göttingen.	1908.
* **Greim**, G., Prof. Dr., Darmstadt, Alicestr. 19. Lebenslängl.	1889.
Greppin, Dr., Chemiker, Basel, Riehenstr. 65.	1901.
Gröber, Paul, stud. philos., Straßburg i. Els., Universitätsplatz 3.	1904.
* **Grosch**, P., Dr., Assistent, Freiburg i. Br.	1909.
Groß, Dr. med., Direktor der Heilanstalt Schussenried.	1908.
Grosser, Paul, Dr., Mehlem a. Rh.	1895.
* **von Groth**, Geh.-R., Prof. Dr., München, XIII. Brieffach.	1873.
Gruß, Karl, Dr., Oberlehrer, Gymnasium St. Stephan, Straßburg i. Els.	1898.
Gugenhan, Max, Baurat, Stuttgart, Urbanstr. 72.	1906.
* **Gutzwiller**, A., Dr., Prof. an der Oberrealschule, Basel, Weiherweg 22.	1892.
Haag, Prof., Stuttgart, Kernerstr. 69, Lebenslänglich.	1888.
Haarmann, Erich, Bergreferendar, Charlottenburg, Giesebrechtstr. 18.	1907.
* **Hachlow**, L., cand. nat., Heidelberg, Zool. Institut.	1909.
Häberle, D., Dr., Kaiserl. Rech.-Rat, Vol.-Assistent am Geol.-paläont. Institut Heidelberg.	1909.
Haehnle, Otto, Dr., Fabrikdirektor, Giengen a. Br.	1898.
Hahn, Alexander, Idar a. d. Nahe. Lebenslänglich.	1891.
Haid, Geh. Hofrat, Prof. Dr., Technische Hochschule, Karlsruhe.	1892.
* **Haizmann**, W., Professor Dr., Gmünd.	1908.
Hamm, Julius, Forstmeister, Karlsruhe, Kaiserplatz.	1888.
* **Hanlel**, C., cand. geol., München, Lerchenfeldstr. 11b.	1909.
Haßlacher, H., Bergreferendar, Aachen, Kaiserallee 98.	1907.
Hauff, Bernhard, Fabrikant, Holzmaden, O.-A. Kirchheim.	1888.
Haug, Albert, Professor, Ulm a. D.	1905.
Haupt, Dr., Kustos, Großherzogl. Museum, Darmstadt.	1906.
Helm, A., Prof. Dr., Polytechnikum, Zürich.	1903.
Henrich, L., Frankfurt a. M., Neue Zeil 68.	1900.
* **Hermann**, F., Dr., Assistent am Geol. Institut Marburg i. H.	1909.
* **Hermann**, Paul, Dr., Geologe, Mannheim, Rheinaustr. 19.	1904.
* **Heß**, Dr., Duisburg, Realschulstr. 98.	1898.
Hildebrand, O., Dr., Jena, Samenbergstr. 2.	1901.
* **Hillemanns**, Dr., Augenarzt, Freiburg i. Br.	1909.
Hintze, Prof. Dr., Mineralog. Institut der Universität Breslau.	1878.
Hoek, Henry, Dr., Freiburg i. B., Mozartstr. 18.	1902.
* **Hoelzle**, Albert, Apotheker, Kirchheim u. T.	1902.

	Eintrittsjahr
Höfle, J., Dr., Assistent an der Techn. Hochschule München.	1908.
Hof, Otto, Baurat, Straßburg, Arndtplatz 4.	1890.
Holland, Oberförster, Heimerdingen, Württemberg.	1893.
Holzapfel, Prof. Dr., Straßburg i. Els.	1899.
Honsell, Geh.-Rat, Gr. Oberbergamt, Karlsruhe.	1895.
Horn, Erich, cand. rer. nat., Freiburg i. B.. Zähringerstr. 80.	1908.
Hueber, Dr., Generaloberarzt a. D., Ulm a. D.	1903.
v. Hügel, A., Freiherr, Regierungsrat, Straßburg i. Els., Zornstaden 3.	1908.
von Huene, Prof. Dr., Geolog. Inst. der Univ.. Tübingen.	1898.
Hug, Otto, Dr., Geologe, Bern.	1894.
Hugi, E., Dr., Privatdozent, geolog. Inst. Bern.	1907.
Hummel, E., Reallehrer, Konstanz.	1905.
Hundeshagen, Fr., Dr., Chemiker, Stuttgart, Herdweg 46.	1898.
* **Jaeger**, Fr., Dr., Privatdoz., Geogr. Inst. d. Univ. Heidelberg,	1909.
Janensch, W., Dr., Assistent a. Geol. pal. Institut d. Mus. für Naturk., Berlin N 4, Invalidenstr. 43.	1900.
Joos, Carlos, stud. geol., Stuttgart, Rosenbergstr. 69.	1903.
* **Kaiser**, Erich, Prof. Dr., Gießen, Universität.	1899.
Kallhardt, Fr., Assistent am Mineralog. Institut, Straßburg i. Els.	1908.
* **Kayser**, Emanuel, Geh. Reg.-R., Prof. Dr., Marburg, Univ.	1892.
* **Keilhack**, Prof. Dr., Geh. Bergrat, Berlin W., Wilmersdorf, Bingerstr. 59.	1902.
Keßler, Paul, Dr. phil., Saarbrücken, Pertestr.	1907.
Kinkelin, Prof. Dr., Frankfurt a. M., Parkstr. 52.	1884.
Klaatsch, Prof. Dr., Breslau, Anthr. Institut.	1899.
* **Klautzsch**, Dr., Bezirksgeol., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
* **Klemm**, Prof. Dr., Landesgeologe, Darmstadt, Wittmannstraße 15.	1892.
Klinghardt, Fr., Freiburg i. B., Geolog. Inst.	1908.
Knapp, Alfred, Hüttenverwalter, Königsbronn.	1898.
* **Knod**, Dr., Trarbach a. d. Mosel.	1907.
von Koenen, Geh. Bergrat, Prof. Dr., Göttingen, Univers.	1899.
Koenig, Herm., Redakteur, Heidelberg, Bergheimerstr. 38.	1909.
König, Karl, Freiburg i. B., Holbeinstr. 2.	1904.
* **Kohler**, Regierungsbaumeister, Heidelberg, Schlosserstr. 6.	1909.
v. Koken, E., Prof. Dr., Tübingen.	1896.
* **Kraenker**, J., Dr. phil., Straßburg, Graumannsgasse 11.	1906.
Krahmann, Max, Berg-Ingen., Berlin NW. 23, Händelstr. 6.	1894.
Kranz, Hauptmann bei der Ingen.-Abteilung, Swinemünde, Moltkestr. 13.	1904.
Krause, G., Dr. P., Kgl. Bezirksgeologe, Eberswalde.	1905.
Krauß, Friedr., Fabrikant, Ravensburg.	1908.
Krenkel, E., Dr., Alte Akademie, München.	1909.
Kreuzer, Karl, Syenitschleiferei, Lindenfels i. O.	1896.
Krimmel, Prof. Dr., Stuttgart, Wiederholdstr. 8.	1887.
Krumm, F., Bergdirektor, Darmstadt, Stiftsstr. 27.	1909.
Kühn, Prof. Dr., Landesgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
Lachmann, Dr., Medizinalrat, Überlingen.	1880.
* **Lang**, Fr., Dr., Assistent am geol. Institut, Tübingen.	1907.
* **Langenbeck**, Dr., Oberlehrer, Straßburg i. E., Kaiser Friedrichstr. 8.	1883.
* **Langenbeck**, F., cand. hist., Straßburg.	1909.
Lauterborn, R., Prof. Dr., Ludwigshafen, Bismarckstr. 112.	1908.
Lehmann-Hohenberg, Johannes Georg, Prof. Dr., Weimar. Lebenslänglich.	1882.

	Eintrittsjahr
Leiber, Adolf, Dr., Freiburg i. B.	1902.
Leiner, Otto, Apotheker, Konstanz.	1905.
Lenk, H., Prof. Dr., Univ., Erlangen.	1907.
Leppla, Dr., Prof., Landesgeologe, Berlin N., Invalidenstr. 44.	1894.
Lepsius, Prof. Dr., Geh. Oberbergrat, Darmstadt.	1873.
Leube, Gustav, Dr., Fabrikant, Ulm.	1898.
Liebrecht, F., cand. geol., Marburg i. H., Deutschhausstr. 36 I.	1909.
Liefeld, Theodor, Amerikanischer Konsul, Freiburg.	1900.
van Lier, Bergingenieur, Basel, Socinstr. 2.	1907.
Linck, Ed., Prof. Dr., Geh. Hofrat, Universität Jena.	1883.
Linden, Maria, Gräfin v., Dr., Frl., a. zoolog. Institut Bonn.	1891.
Loos, Fritz, Dr., Oberlehrer, Friedberg, Hessen.	1904.
* **Lossen**, A., Bergassessor, Heidelberg, Rohrbacherstr. 44.	1900.
* **Mähler**, Joseph, Prof. a. D., Oberrealschule Freiburg i. B.	1908.
Maier, Pfarrer, Einsingen bei Ulm.	1908.
* **Marmein**, E., Prof., Ulm, Heimstr. 31.	1901.
Maske, E., Dr., Assistent am geolog. Museum, Göttingen.	1901.
Mauch, Ch., Prof., Stuttgart, Relenbergstr. 69.	1879.
Mayer, Kreissekretär, Offenburg.	1875.
* **Meigen**, W., Professor Dr., Freiburg i. B., Hildastr. 54.	1900.
Menzel, Hans, Dr., Geologe, Berlin, Invalidenstr. 44.	1905.
* **Mey**, Oskar, Kommerzienrat, Bäumenheim (Bayern).	1903.
* **Meyer**, Hermann, Dr., Assist.. geol. Inst. Univ. Gießen.	1905.
* **Michelis**, Professor, Frankfurt a. M., Falkensteinerstr. 1.	1909.
* **Muckle**, Ph.. Dr., Prof. am Lehrerseminar, Heidelberg, Werderstr. 24.	1909.
Mühlberg, Fr., Prof. Dr., Aarau (Schweiz).	1899.
Müller, Rektor, Tuttlingen.	1898.
Müller, Eugen, Professor Dr., Konstanz.	1905.
* **Müller**, Frd., stud. geolog., Basel, Rosengartenweg 11.	1909.
Müller, Philipp, Professor, Konstanz.	1905.
Münst, Max, Forstassessor, Geol. Landesanstalt Stuttgart.	1908.
* **Mylius**, H., Dr., Geologe, München, Georgenstr. 7.	1909.
Nägele, Erwin, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.	1909.
Naumann, Ernst, Dr., Bezirksgeologe, Berlin.	1907.
* **Neumann**, L., Dr., Professor a. d. Universität Freiburg i. B., Maximilianstr. 4.	1895.
* **Neumann**, Richard, Dr., Karlsruhe, Geol. Landesanstalt.	1902.
Neischel, Dr., Major a. D., Nürnberg.	1905.
Nies, Dr., Professor an der Realschule Mainz.	1879.
Niethammer, G., Dr., Geolog. Institut, Basel.	1908.
Oberdorfer, R., Dr., Oberreallehrer, Oberndorf a. N.	1903.
Oebbeke, Prof. Dr., München, Techn. Hochschule.	1902.
Osann, A., Dr., Prof. d. Min. a. d. Universität Freiburg i. B.	1889.
* **Paulcke**, Dr., Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe, Bachstr. 28.	1900.
Petersen, Prof. Dr., Frankfurt a. M., gr. Hirschgraben.	1884.
Petraschek, W., Dr., Sektionsgeologe der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien III, Rasumoffskygasse 23.	1907.
Petry, H., Prof. Dr., Luxemburg.	1901.
Petzold, Gustav, Chemiker, Offenbach a. M., Biebererstr. 35.	1904.
* **Peyer**, Bernhard, stud., Schaffhausen a. Rhein, Steigstr. 76.	1908.
* **Philipp**, Hans, Dr., Privatdozent, Geologisches Institut der Universität Greifswald.	1899.
Philippi, E., Prof. Dr., Miner.-Geol. Inst. d. Univ., Jena.	1898.
* **Pietzsch**, F. A., Mannheim, Rheinaustr. 19.	1909.
Plieninger, Prof. Dr., Hohenheim.	1899.

	Eintrittsjahr
Pompecky, Prof. Dr., Universität Göttingen.	1893.
* **Pontoppidan**, H., Assistent am Geol. Institut, München.	1909.
Preiswerk, Dr., Privatdozent, geolog. Institut, Univ. Basel.	1900.
Prendel, Prof. Dr., Universität Odessa.	1889.
* **Ratzel**, A., cand. geol., Heidelberg, Hauptstr. 52 II.	1909.
Rau, Karl, Dr., Forstamtmann, Schussenried.	1898.
Rauff, Prof. Dr., Berlin W., Kurfürstendamm 187.	1898.
Rebmann, Oberschulrat, Karlsruhe i. B.	1900.
Rekstad, John, Christiania, Kronprinzstr. 10.	1902.
* **Regel**, Fritz, Prof. Dr., Würzburg, Uhlandstr. 12.	1900.
* **Regelmann**, Karl, Dr., Landesgeol., Stuttgart, Cottastr. 3.	1896.
* **Regelmann**, Chr., Rechnungsrat a. D., Stuttgart, Cottastraße 3.	1877.
Rehlen, W., Magistratsrat, Nürnberg, Sulzbacherstr. 22.	1905.
* **Reihlen**, Dr. med., Stuttgart, Augustenstr. 41.	1897.
Renck, Jul., stud. chem., Offenbach a. M., Wilhelmspl. 18.	1905.
* **Rettich**, Prof. an der Oberrealschule Stuttgart, Lindenspürstraße 13a.	1879.
* **Rödel**, S., kgl. Reallehrer, Speyer a. Rh., Königstr. 16.	1904.
* **Roehrer**, Fr., Lehramtspraktikant, Schwetzingen, Bismarckstraße 26.	1909.
Roeth, H., Lehramtspraktikant, Neckarbischofsheim.	1909.
Rose, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Schwarzwaldstr. 36. Lebenslänglich.	Mitstifter 1871
Roser, Philipp, Dr., Rohrbach-Heidelberg, Gartenstr. 19.	1897.
* **Rothpletz**, Aug., Prof. Dr., München, Universität.	1902.
Rudolph, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Sleidanstr. 3.	1895.
* **Rübenstrunk**, E., Vol.-Assist. a. Min.-geol. Institut, Halle.	1909.
Rühlemann, Dr., Lehramtspraktikant, Heidelberg, Hauptstr.	1909.
Rüst, Dr. med., Hannover. Lebenslänglich.	1882.
* **Ruska**, Dr., Prof. a. d. Oberrealschule, Heidelberg, Mönchhofstraße 8.	1903.
Salfeld, Hans, Dr., Mineral. Institut, Göttingen.	1905.
* **Salomon**, W., Prof. Dr., z. Z. stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer, Geolog. Inst. d. Univ., Heidelberg.	1898.
* **Sauer**, A., Prof. Dr., z. Z. Vorsitzender, Technische Hochschule, Stuttgart.	1889.
Schad, Dr., Oberreallehrer, Ehingen a. D.	1908.
* **Schalch**, Ferd., Dr., Bergrat, Karlsruhe, Geol. Landesanst.	1891.
Schanzenbach, H., Professor, Stuttgart, Rötestr. 60.	1908.
Schariri, Oberförster, Tuttlingen.	1898.
Schauf, W., Prof. Dr., Frankfurt a. M., Röderbergweg 35.	1896.
Scheid, Carl, Prof. Dr., Freiburg (Oberrealschule).	1900.
* **Scheu**, E., Dr., Weilheim u. Teck, Württemberg.	1909.
Schips, Schulinspektor, Schloß Neresheim.	1903.
Schlippe, Oscar, Dr., Leipzig-Gohlis, Menckestr. 18.	1885.
* **Schloßmacher**, K., stud. geol., Frankfurt a. M., Hohenzollernstr. 12.	1906.
Schlumberger, Jul., Rentner, Gebweiler i. E. Lebenslänglich.	1881.
Schmid, Gustav, Bergreferendär, Brackenheim.	1907.
Schmidle, W., Direktor, Konstanz.	1904.
* **Schmidt**, Carl, Prof. Dr., Universität Basel, Hardtstr. 107.	1888.
Schmidt, Robert, Privatier, Endingen. Lebenslänglich.	1888.
Schmidt, Adolf, Prof. Dr., Heidelberg, Zwingerstr. 2.	1879.
Schmidt, A., Prof. Dr., Geh. Hofrat, Stuttgart, Hegelstr.	1892.
Schmidt, Martin, Dr., Privatdoz., Landesgeologe, Stuttgart.	1905.
Schmierer, Th., Dr., Geologe, Berlin, Invalidenstr. 44.	1906.

	Eintrittsjahr
* **Schnarrenberger**, Dr., Landesgeologe, Karlsruhe, Weinbrennerstr. 3.	1901.
* **Schneiderhöhn**, H., Dr., Assistent, Gießen, Goethestr. 48.	1909.
* **Schötensack**, Privatdoz., Dr., Heidelberg, Blumenstr.	1902.
Schollmeyer, Geheimrat, Oberbergrat a. D., Freiburg.	1905.
Schopp, Prof. Dr., Darmstadt, Eichbergstr. 4.	1879.
Schottler, Wilh., Dr., Bergrat, Landesgeologe, Darmstadt, Martinstraße 93.	1899.
Schröder, H., Dr., Landesgeologe, Berlin.	1906.
* **Schroeder**, R., Heidelberg, Anlage 17.	1909.
Schultze, Dr., Medizinalrat, Freiburg i. B., Maria-Theresienstraße 9.	1902.
Schulze-Hein, H., Zahnarzt, Frankfurt a. M., Eschenheimer-Anlage 31.	1904.
Schumacher, E., Dr., Bergrat, Landesgeologe, Straßburg, Nikolausring 9. Lebenslänglich.	1882.
* **Schuster**, M., Dr., Kgl. Landesgeologe, München, Römerstraße 5 III.	1909.
Schwalm, Fritz, Wörishofen, Bayern.	1908.
* **Schwarzmann**, Max, Prof. Dr., Karlsruhe, Gartenstr. 37.	1905.
Schwenk, Carl, Kommerzienrat, Ulm a. D.	1908.
* **Seebach**, Max, Dr., Heidelberg, Akademiestr. 1.	1905.
* **v. Seidlitz**, W., Dr., Privatdozent, Straßburg, geol. Inst. der Universität.	1906.
Seith, Oberrealschuldirektor, Freiburg i. B.	1906.
Seligmann, Bankier, Coblenz, Schloßrondel 18. Lebenslänglich.	1882.
von Seyfried, Dr., Major a. D., Wiesbaden, Dambachthal 30.	1882.
* **Simon**, C., Dr., Assistent am Min. Institut, Heidelberg.	1909.
* **Soellner**, Julius, Dr., Privatdozent, Mineralog. Institut, Freiburg i. B., Hebelstr. 40.	1898.
Soendrop, Dr., Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.	1905.
* **Soergel**, W., Freiburg i. B., Geolog. Inst.	1908.
Sommerfeldt, Dr., Professor, Tübingen.	1903.
* **Speyer**, Carl, cand. geol., München, Schönfeldstr. 30.	1908.
* **Spitz**, W., Assist. am geol.-paläont. Institut Heidelberg.	1905.
Stahlecker, Eugen, Dr., Rektor, Tübingen.	1907.
* **Stark**, Peter, stud. rer. nat., Karlsruhe, Westendstr. 2.	1908.
* **Stark**, F., Prof., Karlsruhe.	1909.
* **Steinmann**, Dr., Geh. Oberbergrat, Professor, Universität Bonn a. Rh., Poppelsdorfer Allee 98.	1879.
Steinwachs, Hans, Bergingenieur, z. Zt. Marokko, Berlin, Invalidenstr. 43.	1904.
Steuer, Dr., Bergrat, Landesgeol., Darmstadt, Liebigstr. 37.	1900.
Stille, H., Dr., Prof., Techn. Hochschule Hannover.	1904.
Stoltz, Carl. Prof. Dr., Oberl., Darmstadt, Eichbergstr. 4.	1904.
* **Straßer**, R., Prof. a. d. Oberrealschule, Heidelberg, Werderstraße 32.	1905.
Strelin, Hugo, cand. Ing., München, Carlsplatz 20 II.	1907.
Strübin, Carl, Dr., Liestal (Schweiz).	1905.
Stutzer, O., Dr., Privatdozent, Bergakademie, Freiberg i. S.	1907.
* **Tafel**, Albert, Dr., Stuttgart, Hasenbergsteige 15.	1908.
Tafel, V., Ingenieur, Freiburg i. B., Schwimmbadstr. 9.	1897.
Thenn, Fr., Rentier, München, Rumfordstr. 19.	1908.
Thürach, H., Dr., Bergrat, Landesgeologe, Karlsruhe, Schirmerstr. 5.	1889.
Tilmann, Dr., Bonn a. Rh., geol. Inst. d. Universität.	1907.

	Eintrittsjahr
Tobler, Dr., Privatdozent, Mineral. geol. Inst., Basel.	1897.
* **Tornquist**, Alex., Prof. Dr., Königsberg i. Pr., Univ.	1894.
* **Trapp**, R., cand. chem., Heidelberg, Brückenstr. 32.	1909.
Uhlig, Karl, Dr., Prof. Geogr. Institut, Berlin.	1899.
Uhlrich, A., Dr., Leipzig, Weststr. 66.	1885.
* **Verloop**, J. H., Dr., Geologe, Hilversum Holland.	1907.
* **Völzing**, K., Dr., Groß-Umstadt.	1904.
* **Vogel**, Carl, Professor, Stuttgart.	1908.
Vogel, Heinr., Berghauptmann a. D., Präsident d. Naturhist. Ver. der preuß. Rheinl. u. Westph., Bonn a. Rh.	1904.
Wagner, Gustav, Privatmann, Achern (Baden).	1900.
* **Wagner**, W., Dr., Assistent an der Geol. Landes-Anstalt Straßburg i. E., Steinwallstraße 6.	1909.
Wahnschaffe, Prof. Dr., Geheim. Bergrat, Charlottenburg, Herderstr. 11.	1907.
Walther, K., Dr. Prof., Montevideo (Uruguay).	1904.
Wanner, Dr., Privatdozent, Bonn, Goethestr. 8.	1907.
* **Weber**, M., Prof. Dr., München, Arcisstr. 46 I.	1906.
Weber, Fr., Dr., Oberbürgermeister, Konstanz.	1905.
* **Weigand**, Prof. Dr., Oberlehrer an der Realschule Straßburg i. Els., Schießrain 8.	1873.
Weigelin, A., Baurat, Plochingen.	1908.
Weinschenk, E., Dr., Universitäts-Prof., München, Bavariaring 23.	1893.
Weißermel, W., Dr., Kgl. Bezirksgeologe, Privatdozent, Berlin, Invalidenstr. 44.	1900.
Welter, Otto, Dr. phil., Geol. Institut Bonn.	1903.
Wepfer, Oberbergrat a. D., Stuttgart, Rothebühlstr. 62.	1901.
* **Wepfer**, Emil, Dr., Stuttgart, Ulrichstr. 7.	1907.
van Werveke, Dr., Bergrat, Landesgeologe, Straßburg, Adlergasse 11. Lebenslänglich.	1882.
Wiegers, Fritz, Dr., Bezirksgeologe, Berlin N., Invalidenstraße 44.	1900.
Wilckens, Otto, Prof. Dr., Geolog. Institut Bonn.	1902.
* **Wilckens**, R., Assistent a. Geol. Institut Greifswald.	1909.
von Willmann, Erich, Dipl. Ing., Darmstadt, Martinstr. 36.	1904.
Wirth, K., Notar, Weiler i. Allgäu.	
Wittich, Dr., Gr. Landesmuseum, Darmstadt.	1896.
Woelfling, Prof. Dr., Stuttgart, Hackländerstr. 38.	1893.
* **Wülfing**, Prof. Dr., Mineral.-Petrogr. Inst. der Universität, Heidelberg, Ziegelh. Landstr.	1889.
* **Wüst**, E., Dr., Privatdozent, Halle a. S., Händelstr. 10.	1902.
* **Wundt**, Ober-Baurat, Stuttgart, Kernerstr.	1883.
* **Wurm**, A., cand. geol., Landshut a. I., Maxstr. 13 I.	1903.
Zenetti, Paul, Dr., Lyceal-Prof., Dillingen a. D.	1909.
* **Zepf**, Prof. a. d. Oberrealschule Mannheim, Friedrichsring 48.	1909.
Zinndorf, Jakob, Offenbach a. M., Senefelderstr. 35.	1899.
Zoller, Professor am Obergymnasium Rottweil.	1897.

Seit dem Druck des Berichtes auf S. 1 hat der Verein leider schon wieder zwei Mitglieder durch den Tod verloren. die Herren Kaufmann H. HIEBER, Stuttgart, Mitglied seit 1898, und Privatdozent Dr. Theodor LORENZ, Marburg i. H., Mitglied seit 1898.

Berichte

über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereines.

43. Versammlung zu Bad Dürkheim
am 29. März 1910.

I. Teil (mit Programm).

Mit 9 Textfiguren.

Ausgegeben Mitte Februar 1910.

J. Lang's Buchdruckerei :. Karlsruhe i. B. 1910.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Vorbemerkung 3

A. Programm für die 43. Versammlung zu Bad Dürkheim vom 29. März bis 2. April 1910 5

B. Topographische und geologische Karten und wichtigste Literatur über das Exkursionsgebiet 9

C. Vorträge:

Mordziol, C., Einige Bemerkungen zum Alter der deutschen Mittelgebirge 14

Spitz, W., Eine bronzezeitliche Culturschicht und das Alter der Dünen in der nördlichen oberrheinischen Tiefebene. Mit 8 Textfiguren 18

Ebler, E., Die chemischen Verhältnisse der Maxquelle zu Bad Dürkheim an der Haardt 25

Ratzel, Albert, Hochliegende alte Neckarschotter bei Heidelberg Mit 1 Textfigur 45

Vorbemerkung.

Die früheren **Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereines** fanden statt:

1. Herbst 1871 zu Rothenfels;
2. Frühjahr 1872 zu Heidelberg;
3. Herbst 1872 zu Gernsbach;
4. Frühjahr 1873 zu Karlsruhe;
5. Herbst 1873 zu Mannheim;
6. Frühjahr 1874 zu Freiburg;
7. Herbst 1874 zu Barr;
8. Frühjahr 1875 z. Donaueschingen;
9. Frühjahr 1876 zu Baden;
10. Frühjahr 1877 zu Stuttgart;
11. Frühjahr 1878 zu Altbreisach;
12. Frühjahr 1879 zu Auerbach a. d. Bergstraße;
13. Frühjahr 1880 zu Konstanz;
14. Frühjahr 1881 zu Gebweiler;
15. Frühjahr 1882 z. Dürkheim (Pfalz);
16. Frühjahr 1883 zu Lahr i. Baden;
17. Frühjahr 1884 zu Frankfurt a. M.;
18. Frühjahr 1885 zu Stein a. Rh.;
19. Frühjahr 1886 z. Niederbronn i. E.;
20. Frühjahr 1887 zu Metzingen, Württemberg;
21. Frühjahr 1888 zu Oberschaffhausen am Kaiserstuhl;
22. Frühjahr 1889 zu Aschaffenburg;
23. Frühjahr 1890 zu Sigmaringen;
24. Frühjahr 1891 zu Wolfach;
25. Frühjahr 1892 zu Basel;
26. Frühjahr 1893 zu Hohenheim;
27. Frühjahr 1894 zu Landau (Pfalz);
28. Frühjahr 1895 zu Badenweiler;
29. Frühjahr 1896 zu Lindenfels i. O;
30. Frühjahr 1897 zu Mülhausen i. E.;
31. Frühjahr 1898 zu Tuttlingen;
32. Frühjahr 1899 zu Marburg i. H.;
33. Frühjahr 1900 z. Donaueschingen;
34. Frühjahr 1901 zu Diedenhofen;
35. Frühjahr 1902 zu Freiburg i. Br.;
36. Frühjahr 1903 zu Nördlingen im Ries;
37. Frühjahr 1904 z. Offenbach a. M.;
38. Frühjahr 1905 zu Konstanz am Bodensee;
39. Frühjahr 1906 zu Wörth a. S.;
40. Frühjahr 1907 zu Lindau am Bodensee;
41. Frühjahr 1908 zu Ulm a. D.;
42. Frühjahr 1909 zu Heidelberg.

Von den **Berichten** über diese Versammlungen wurden die vierzehn ersten im Neuen Jahrbuch für Mineralogie veröffentlicht und finden sich

1.-4.	Bericht	(1871–73)	Jahrb. f. Min.	**1873,**	520–535;
5.	„	(1873)	„ „	**1874,**	280–288;
6.	„	(1874)	„ „	**1875,**	63– 72;
7.	„	(1874)	„ „	**1875,**	73– 76;
8.	„	(1875)	„ „	**1875,**	937–958;
9.	„	(1876)	„ „	**1876,**	741–760;
10.	„	(1877)	„ „	**1877,**	693–700;
11.	„	(1878)	„ „	**1878,**	715–721;
12.	„	(1879)	„ „	**1879,**	862–869;
13.	„	(1880)	„ „	**1880,**	II. 301–306;
14.	„	(1881)	„ „	**1882.**	I. 238–242.

Von da ab erschienen die Berichte als selbständige Veröffentlichungen unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers.

Diese letzteren (15. Bericht 1882 bis 38. Bericht 1905) werden (soweit der Vorrat reicht), an Mitglieder zum Preise von Mk. —.50 für das Exemplar durch den Schatzmeister (Dr. BECK, Stuttgart) abgegeben, das Doppelheft 1906/07 (39.--40.) zu Mk. 1.—. Bericht 41 (1908) kostet wieder Mk. —.50, Bericht 42 (1909) dagegen Mk. 1.—. Nichtmitglieder bezahlen jeweils den doppelten Preis.

Sonderabdrücke der Exkursionsberichte der Heidelberger Versammlung (S. 6—39 des 42. Berichtes, 1909) sind in der Buchhandlung von KÖSTER, Heidelberg, zum Preise von Mk. —.40 käuflich zu haben.

Die vom Verein herausgegebene **Tektonische Karte Südwestdeutschlands,** vier Blatt im Maßstabe 1 : 500000, 1898, kann, soweit der Vorrat reicht, von den Vereinsmitgliedern durch den Schatzmeister des Vereins, Herrn Dr. C. BECK, Stuttgart, Wagenburgstraße 10. zum herabgesetzten Preise von Mk. 1.— für alle 4 Blätter, zu Mk. —.50 für das einzelne Blatt, wozu noch Mk. —.30 für Porto und Verpackung kommen, bezogen werden. Nichtmitglieder können sie zum Preise von Mk. 3.— durch den Verlag von J. PERTHES in Gotha beziehen. Einzelblatt Mk. 1.50.

Den **Vorstand** des Vereines bilden seit dem 14. April 1909 die Herren: Prof. Dr. ADOLF SAUER, Direktor des mineralogisch-geologischen Institutes der technischen Hochschule zu Stuttgart und der geologischen Landesaufnahme von Württemberg, Vorsitzender; Prof. Dr. WILHELM SALOMON, Direktor des geologisch-paläontologischen Institutes der Universität Heidelberg, stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer; Dr. CARL BECK Stuttgart, Wagenburgstraße 10, Schatzmeister.

Manuskripte der Exkursionsberichte und Vorträge müssen bis spätestens 15. Mai an den Schriftführer eingesendet werden, da sonst die rechtzeitige Ausgabe der Berichte unmöglich ist. Für Form und Inhalt der Aufsätze sind nur die Verfasser verantwortlich.

Als **Adresse für Manuskripte und Korrekturen** bittet der Schriftführer anzugeben: Geologisches Institut der Universität, Heidelberg Hauptstr. 52 (für Professor Salomon).

Die Verfasser erhalten 50 Abzüge ihrer Arbeiten mit Umschlag frei, weitere Abzüge zum Selbstkostenpreise des Vereines. (Vergl. Rückseite des Umschlages.)

A. Programm für die 43. Versammlung
des Oberrheinischen geologischen Vereines
zu Bad Dürkheim vom 29. März bis 2. April 1910.

Dienstag, den 29. März.

Besichtigung der Sammlungen der Pollichia durch die im Laufe des Tages eintreffenden Mitglieder.

Nachmittags 4 Uhr: Spaziergang in der Richtung nach Seebach und zurück (Führer: Herr **Reis**). Treffort am Stadthaus. Oligocäne Konglomerate und deren Auflagerung auf Buntsandstein. Besichtigung einiger Buntsandsteinbrüche in der Nähe.

Abends 8 Uhr: Geschäftliche Sitzung im Stadthaussaale. Jahres- und Rechenschaftsbericht. Wahl des Ortes der nächsten Tagung. Eintragung in die Anwesenheitsliste. Hierauf gesellige Vereinigung im Parkhotel.

Mittwoch, den 30. März.

Vormittags 8—12 Uhr: Sitzung im Stadthaussaale. Begrüßung. Erläuterung der Ausflüge. Diskussion der schon vorher den Mitgliedern gedruckt zugegangenen Vorträge. Weitere Vorträge. Projektionsapparat mit Kalklicht zur Verfügung. (Rahmengröße $8^1/_2 : 8^1/_2$ und $8^1/_2 : 10$. Sollte eine andere Rahmengröße gewünscht werden, so wird um rechtzeitige Mitteilung an Herrn Studienrat **Roth** zwecks Neuanfertigung gebeten.)

Es wird dringend darum ersucht, sich sofort in die Listen für die Ausflüge und die gemeinsamen Mahlzeiten einzutragen, damit die Bestellungen der Fahrkarten usw. rechtzeitig erfolgen können. Nur für rechtzeitig Angemeldete kann vorgesorgt werden.

Mittags $^1/_2$1 Uhr pünktlich: Gemeinsames Frühstück im Parkhotel (trockenes Gedeck Mk. 1.20, Wein und Bier offen).

Nachmittags: Ausflug nach Battenberg (Führer: Herr **Reis**). Mit der Bahn ab Bad Dürkheim 2^{12} nach Kirchheim a. d. Eck. Von da zu Fuß nach Battenberg. Oligocäne Meeressande mit Brauneisenstein-Röhren etc., Ockergruben.

Abstieg nach Neuleiningen. Aufschlüsse im Meeressand. Von da $7^{\underline{15}}$ mit der Bahn nach Grünstadt. Ankunft $7^{\underline{31}}$, Abfahrt $8^{\underline{01}}$, in Bad Dürkheim $8^{\underline{38}}$.

Abends 9 Uhr pünktlich: Gemeinsames Essen im Parkhotel (trockenes Gedeck Mk. 1.50, Wein und Bier offen).

Donnerstag, den 31. März.

Vormittags: Ausflug in den Basaltbruch bei Forst (Führer: Herr **Reis**). Mit der Bahn ab Bad Dürkheim 7^{01} nach Wachenheim, Ankunft 7^{08}. Von da durch das Odinstal. Verschiedene Stufen des Buntsandsteins. Auf den Pechsteinkopf. Abstieg in das Margaretental. Basaltbrüche. Einbruchzone im Basalt. Contakterscheinungen. Am Gebirgsrand zurück nach Wachenheim.

Mittags $^3/_4$1 Uhr: Gemeinsames Frühstück im Parkhotel (Mk. 1.20, Wein und Bier offen).

Nachmittags $2^1/_2$ Uhr: Besichtigung der Maxquelle; 3 Uhr: Besuch der Saline (Führer: Herr **Ebler**). Von da zu Fuß nach Leistadt und Kallstadt (Führer: Herr **Reis**). Entfärbter Haardtsandstein und tertiäre Ablagerungen: Cyrenenmergel, Cerithien- und Litorinellenschichten in eigenartiger Facies, Landschnecken- und Phryganidenkalke mit Stromatolithen und Oolithen. Interessante Diluvialablagerungen. Steinbruch in tertiärem Kalk mit sonderbaren späteren Einschwemmungen diluvialer Sande und Lehme in Auslaugungsräumen des undichten Kalkes und in breiten Aufbruchspalten, in denen auch Elephas-Reste gefunden wurden. Zu Fuß nach Bad Dürkheim zurück.

Abends $8^1/_2$ Uhr pünktlich: Gemeinsames Essen im Parkhotel (trockenes Gedeck Mk. 1.50, Wein und Bier offen).

Freitag, den 1. April.

Ausflug in das Mainzer Tertiärbecken (Führer: Herr **Steuer**). Mit der Bahn ab Dürkheim 7^{35}, an Monsheim 8^{39}, ab Monsheim 8^{46}, an Alzey 9^{21}.

Von Alzey zu Fuß nach Weinheim, Besuch der Steinbrüche an der Würzmühle und an der sog. Trift (Kesselberg). Meeressand mit zahlreichen Versteinerungen. Von da zu der Straße von Alzey nach Erbesbüdesheim, Steinbruch in einer fossilreichen Kalkbank im Cyrenenmergel. Über die Höhe nach dem Zeilstück. Dort ist in einer Sandgrube folgendes Profil aufgeschlossen: An der Basis Meeressand, darüber eine 3–4 m mächtige Lage, bestehend

fast nur aus Versteinerungen der unteren Schleichsande des Cyrenenmergels mit wenig Sand und Kies, auf sekundärer Lagerstätte; zu oberst Löß. Die Versteinerungen finden sich gut erhalten auch auf den umgebenden Feldern. Zwischen 1 und 2 Uhr Imbiß in der Wirtschaft von Schmahl in Weinheim (Preis Mk. 1.25). Sodann nach der Neumühle an der hessisch-bayrischen Grenze. Steinbruch in den Sandsteinen der Lebacher Schichten. Über diesen eine dünne Schicht Meeressand, noch überdeckt von Rupelton. Rückweg nach Alzey. Besuch einer Grube im echten Cyrenenmergel westlich von der Stadt, und, wenn es die Zeit erlaubt, noch einer solchen im Corbiculakalk.

Rückfahrt mit der Bahn ab Alzey $6^{\underline{54}}$, an Monsheim $7^{\underline{31}}$, ab Monsheim $7^{\underline{35}}$, an Dürkheim $8^{\underline{38}}$.

Abends 9 Uhr pünktlich: Gemeinsames Essen im Parkhotel (trockenes Gedeck Mk. 1.50, Wein und Bier offen).

Samstag, den 2. April.

Ausflug in die Umgebung von Albersweiler (Führer: Herr **Botzong).**

Vormittags: Mit der Bahn von Dürkheim ab 7^{01}, an Neustadt 7^{33}, ab Neustadt 8^{28}, an Landau 8^{50}, ab Landau 10^{07}, an Albersweiler 10^{30}. Besichtigung der Gneiss-Steinbrüche und deren näherer Umgebung. Gneisse, lamprophyrische Gänge, Pegmatitgang, Rotliegendes und Melaphyr, Diluvium.

Frühstück in Albersweiler, Gasthaus »zum Kreuz« (trockenes Gedeck Mk. 1.30, Wein und Bier offen).

Nachmittags: Zu Fuß auf den Hohenberg, Abstieg über den Taschberg nach Birkweiler und Siebeldingen. Rotliegendes, Zechstein, Buntsandstein, mesozoische Rheintal-Randschollen (Lias, event. Keuper und Muschelkalk), mittel-oligocänes Küstenconglomerat, Diluvium.

Abfahrt	von	Siebeldingen	5^{13}	oder	$6^{\underline{37}}$,
Ankunft	in	Straßburg	$8^{\underline{44}}$	„	$8^{\underline{44}}$,
„	„	Frankfurt	$8^{\underline{33}}$	„	$10^{\underline{12}}$,
„	„	Heidelberg	$7^{\underline{32}}$	„	$9^{\underline{28}}$,
„	„	Karlsruhe	$8^{\underline{08}}$	„	$10^{\underline{53}}$,
„	„	Stuttgart	$8^{\underline{47}}$	„	$12^{\underline{18}}$.

Schluß der Tagung in Albersweiler.

Auf Wunsch kann

Sonntag, den 3. April.

ein Ausflug veranstaltet werden in die Vorbergzone südlich des Queichtales (Diluvium, Tertiär der kleinen Kalmit) und in die Umgebung von Eschbach (Bruchrandzone, mittel-oligocänes Küstenconglomerat), mit Besuch der Madenburg (Rotliegendes, südlichstes fossilführendes Zechsteinvorkommen, Buntsandstein. Aussicht auf die Felsenlandschaft der Südpfalz). Führer: Herr **Botzong.**

Unterkunftsgelegenheiten in Bad Dürkheim.

Name	Anzahl der Zimmer	Zimmerpreise mit vollständ. ersten Frühstück
Gasthöfe:		
Parkhotel	20	von Mk. 2.50 an
Hotel Terminus (am Bahnhof) .	10	„ „ 2. „
Café Schüpple (Scheurich) . .	5	„ „ 2. „
Bauer, Café	3	„ „ 2. „
Brauerei Werner	5	„ „ 2. „
Restaurant Kleinschroth . . .	2	„ „ 2. „
Winzergenossenschaft (H. Raab)	4	„ „ 2. „
Privatpensionen:		
Jean Barth	9	„ „ 2. „
Geschw. Maas	3	„ „ 2. „
Privatwohnungen	70 80	„ „ 1.50 „

Privatwohnungen werden gerne durch das Bürgermeisteramt vermittelt, an das man sich in dieser Beziehung rechtzeitig wenden wolle.

Die Teilnehmer werden gebeten, sich ihre Zimmer direkt in den gewünschten Gasthöfen usw. zu bestellen.

Die Führung der örtlichen Geschäfte hat Herr kgl. Studienrat **Roth** in Bad Dürkheim freundlichst übernommen. Die einschlägigen Anfragen sind daher an ihn zu richten.

B. Topographische und geologische Karten und wichtigste Literatur über das Exkursionsgebiet.

(Die für die Teilnehmer an der Tagung erst in zweiter Linie in Betracht kommenden Arbeiten sind in Klein-Druck aufgeführt.)

Karten.

Topographische Karten:

Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches, herausgegeben von der kartographischen Abteilung der kgl. preuß. Landesaufnahme. 1:200000. Blatt 150, Mainz, und Blatt 160, Landau, je Mk. 1. , aufgezogen Mk. 1.50. **Oder:** Blatt Mainz, vereinigt mit der westlichen Häfte von Blatt 151 (Darmstadt) als Blatt 1 der Übersichtskarte von Baden. Preis nur Mk. 1.50. · Blatt Landau, vereinigt mit dem Blatt 169 (Straßburg i. E.) und den westlichen Hälften der Blätter 161 (Karlsruhe) und 170 (Stuttgart) als Blatt 3 der Übersichtskarte von Baden. Preis Mk. 2. .

Karte des Deutschen Reiches. 1:100000. Blatt Neustadt a. d. H. 557, herausgegeben vom topographischen Bureau des kgl. bayer. Generalstabes zu München (Ausgabe B mit Höhenkurven). Blatt Landau 572, herausgegeben von der kartographischen Abteilung der kgl. preuß. Landesaufnahme. Kupferdruck. Preis je Mk. 1.50 bezw. 2. , Buntdruck je Mk. .75 bezw. 1.25, Umdruck Mk. .50 bezw. Mk. 1. .

Topographischer Atlas von Bayern (Bayerische Generalstabskarte). 1:50000. Blatt 104, Kirchheimbolanden, westliche Hälfte. Blatt 107, Frankental, westliche Hälfte. Blatt 109, Pirmasens, östliche Hälfte. Blatt 110, Speyer, westliche Hälfte. In Kupferdruck je Mk. 1.50, aufgezogen Mk. 2.10, in Überdruck je Mk. .75, aufgezogen Mk. 1.35.

Geologische Karten:

Regelmann, C. Tektonische Karte von Südwestdeutschland. 1 : 500000. Herausgegeben vom Oberrheinischen Geologischen Verein, Straßburg. Wegen des Preises vgl. die Vorbemerkungen S. 4.

Lepsius. Geologische Karte des Deutschen Reiches. 1 : 500000. Blatt 22, Straßburg. Gotha, Perthes 1894. Preis Mk. 2.—, aufgezogen Mk. 2.40.

Gümbel, C. W. v. Geognostische Karte des Königreichs Bayern. 1:100000. Blatt 18, Speyer. Nebst Erläuterungen. Nach den Aufnahmearbeiten von **v. Ammon, Leppla, Thürach, Reis** und **Pfaff.** Cassel, Fischer, 1897. Preis unaufgezogen Mk. 26.— (ohne Erläuterungen Mk. 24).

Allgemeine Literatur.

a) Bibliographien:

Leppla, A. Die mineralogische und geologische Literatur der Pfalz seit 1820. 40.—42. Jahresbericht der Pollichia 1882,84. S. 12—53.

Häberle, D. Pfälzische Bibliographie I. Die geologische Literatur der Rheinpfalz vor 1820 und nach 1880 bis zum Jahre 1907 einschließlich; chronologisch geordnet, nebst Nachträgen und Ergänzungen zu dem von A. Leppla herausgegebenen Literatur-Verzeichnis von 1820—1880. Mit Autoren-, Orts- und Sachregister (auch zur Leppla'schen Arbeit). Mitteilungen der Pollichia Nr. 23, S. 1—161. Bad Dürkheim 1907. Auch als Sonderabdruck, Heidelberg, Carlebach 1908. Preis Mk. 3.—.

— Pfälzische Bibliographie II. Die landeskundliche Literatur der Rheinpfalz. Mit Autoren-, Orts- und Sachregister. Mitteilungen der Pollichia Nr. 24. S. 1—240. Bad Dürkheim 1908. Auch als Sonderabdruck, Heidelberg, Carlebach 1909. Preis Mk. 3.—.

— Pfälzische Bibliographie III. Die ortskundliche Literatur der Rheinpfalz. Mitteilungen der Pollichia Nr. 25. (Im Druck)

b) Einzelwerke:

Lepsius. Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. I. Teil. Das westliche und südliche Deutschland: Das Oberrheinische Gebirgssystem, S. 339 ff. Stuttgart, Engelhorn 1887—1892.

Leppla. Rotliegendes und Buntsandstein im Hartgebirg. Mitteilungen der Pollichia Nr. 3, 1889. S. 27—48.

Gümbel. Geologie von Bayern. Bd. II. Geologische Beschreibung von Bayern: Rheinpfalz. S. 889—1064. Cassel, Fischer, 1894.

Kurze Erläuterungen zu dem Blatte Speyer (No. XVIII). Cassel 1897 (vgl. unter den geolog. Karten).

v. Ammon u. Reis. Kurze geologische Beschreibung einiger pfälzischer Gebietsteile. Mitteilungen der Pollichia, Nr. 21 1905.

Wichtigste neuere spezielle Literatur
für die einzelnen Ausflüge.

I. Ausflug in den Basaltbruch bei Forst am 31. März:

Leppla. Zur Kenntnis des Limburgites von Forst. 40.—42. Jahresbericht der Pollichia. 1882. S. 54—58.

II. Besichtigung der Maxquelle und Saline am 31. März:

Bunsen, R. u. Kirchhoff, G. Chemische Analyse durch Spektralbeobachtungen. II. Abhandlung. Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Bd. 113. S. 353 ff.

Rust, Phil. Kurze geologische und geognostische Notizen über das neue Bohrloch zu Dürkheim. 18.—19. Jahresbericht der Pollichia (1861). S. 1 ff.

Laubmann, H. Dürkheim mit seiner Umgebung. 25.—27. Jahresbericht der Pollichia (1868). S. 72 ff.

Laspeyres. Kreuznach und Dürkheim. Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. 19 (1867). S. 803—922 u. Bd. 20 (1868). S. 153—201.

Ott, H. Über den Ursprung der Dürkheimer Solquellen. 40.—42. Jahresbericht der Pollichia (1885) S. 59—72.

Ebler, E. Über den Arsengehalt der Maxquelle zu Bad Dürkheim a. d. Hdt. Verhandlungen des Naturhistorisch-Medizinischen Vereins zu Heidelberg (1907). N.F. Bd. 8. Heft 3/4. S. 435—454. Preis des ganzen Heftes Mk. 7.50.

— Über den Arsengehalt der Maxquelle in Bad Dürkheim a. d. Hdt. Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Bd. 40 (1907). S. 1804.

— Über die Radioaktivität der Maxquelle zu Bad Dürkheim a. d. Hdt. Verhandlungen des Naturhist.-Medizinischen Vereins zu Heidelberg (1907). N.F. Bd. 9. Heft 1. S. 87—115. Preis des ganzen Heftes Mk. 8.—.

— Über den Arsengehalt und die Radioaktivität der Dürkheimer Mineralquellen. Zeitschrift für angewandte Chemie. 21. Jahrgang (1908). S. 737.

— Über die Radioaktivität der Mineralquellen. Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. 11. Jahrgang (1909). S. 526 und Zeitschrift für Balneologie. 2. Jahrgang (1909). No. 13.

III. Ausflug nach Leistadt und Kallstadt am 31. März.

(Vgl. die allgemeine Literatur.)

IV. Ausflug in das Mainzer Tertiärbecken am 1. April.

a) Topographische Karte:

Meßtischblatt Alzey der hessischen Landesaufnahme. 1:25000

b) Geologische Karte:

Übersichtskarte des Mainzer Beckens von **Lepsius** 1:100000 (vergleiche unter c).

c) Literatur:

Sandberger. Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens 1863.
Lepsius. Das Mainzer Becken. Darmstadt. 1883.
Schopp. Der Meeressand zwischen Alzey und Kreuznach. Notizbl. f. Erdk. u. d. geol. Landesanst. Darmstadt. 1889.
Spandel. Der Rupelton des Mainzer Beckens etc. 43. 50. Ber. d. Offenb. Ver. f. Naturkunde. 1909.

V. Ausflug in die Umgebung von Albersweiler am 2. April.

a) Topographische Karten:

(vgl. Seite 9).

b) Geologische Karten:

(vgl. S. 10).

Schwarzdruckkärtchen der Umgebung von Albersweiler. 1:25000. In Leppla: Über das Grundgebirge der pfälzischen Nordvogesen. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1892. Bd. 44.

c) Literatur

(auch für den event. angeschlossenen Ausflug am 3. April):

Leppla. Die westpfälzische Moorniederung (das Gebrüch) und das Diluvium (mit einer Tafel). Sitz.-Ber. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss. math. phys. Cl. 1886. S. 137—182.
— Über den Buntsandstein im Haardtgebirge (Nordvogesen). Geognostische Jahreshefte. I. Jahrg. 1888. S. 39—64.
Schumacher. Die Bildung und der Aufbau des oberrheinischen Tieflandes. Mitt. der Commission für die geol. Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. 1890. Bd. II. S. 184—401.
Gümbel. Über die Bezeichnung Röthelschiefer. N. Jahrb. f. Min. etc. 1892. Bd. I. S. 160—161.
Leppla. Was ist Ober-Rothliegendes? Ebenda 1892. Bd. II. S. 78—83.
Über das Grundgebirge der pfälzischen Nordvogesen (Hartgebirge). Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1892. Bd. 44. S. 400—438. Mit Schwarzdruckkärtchen. 1:25000.

Andreas. Über Hornblende-Kersantit und den Quarzmelaphyr von Albersweiler. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1892. Bd. 44. S. 824—826.

Leppla. Über den Bau der pfälzischen Nordvogesen und des triadischen Westriches. Jahrb. der preuß. geol. Landesanstalt. 1892. Berlin. 1893. S. 23—90.

— Bericht über die Exkursion nach Albersweiler. 27. Bericht Oberrhein. geol. Verein (Landau i. d. Pfalz). 1894. S. 14—15, S. 71—72.

Thürach. Bericht über die Exkursionen am 29. und 30. März und 1. April. Ebenda S. 27—71.

Renz. Zur Geologie der südöstlichen Rheinpfalz. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1905. Bd. 57. Monatsber. Nr. 12. S. 569—575.

Neu-Anmeldungen von Mitgliedern nimmt schon vor und auch während der Tagung Herr Dr. C. Beck, Schatzmeister des Vereines, Stuttgart, Wagenburgstr. 10, entgegen. (Eintrittsgeld Mk. 2.—, Jahresbeitrag Mk. 2.—. Die Mitglieder erhalten die Jahresberichte kostenlos.)

C. Vorträge.

Einige Bemerkungen zum Alter der deutschen Mittelgebirge

von C. MORDZIOL, Mainz.

Es ist ein großes Verdienst des Herrn STILLE, den Nachweis geführt zu haben, daß das tektonische Bild der deutschen Mittelgebirge in seiner Hauptsache bereits in vorkretacischer (jungjurassischer) Zeit gelegt wurde. Anläßlich einer Kontroverse mit dem nunmehr verstorbenen Dr. LORENZ in Marburg hat Herr STILLE seine Anschauungen noch einmal im Zusammenhange dargestellt und verallgemeinert.[1]) Dazu gestatte ich mir einige Bemerkungen, betone jedoch, daß ich durchaus nicht die STILLE'schen Ergebnisse anzweifeln will, im Gegenteil, mit seinen tektonischen Anschauungen vollständig übereinstimme. Die Ergebnisse der neueren Untersuchungen im mittleren Gebiet des Rheinischen Schiefergebirges setzen nämlich ebenfalls eine ähnliche Gebirgsbildung voraus, wie sie von STILLE angenommen wird, die jedoch hier — weil Kreide fehlt — nicht näher festgelegt werden konnte; älter als untermiocän, läßt sich hier nur sagen. Das folgt nicht nur aus den Lagerungsverhältnissen mesozoischer Schollen innerhalb des paläozoischen Sockels und unter dem Niveau der tertiären Einebnungsfläche (Trierer Bucht, Eifel), sondern auch die Genesis des Tertiärs selbst spricht dafür. Insbesondere sind es die Ablagerungen der in das tiefere Untermiocän zu stellenden Vallendarer Stufe, die einen bereits lange vorher begonnenen Erosionscyklus (im Sinne von DAVIS) voraussetzen, also eine mehr oder weniger gebirgige Beschaffenheit des Rheinischen Schiefergebirges in alt- oder vortertiärer Zeit. Das Rheinische Schiefergebirge war also lange vor der Miocänzeit schon einmal ein Mittelgebirge.

Was ich hier aber besonders betonen möchte, ist die Verschiedenheit zwischen dem tektonischen und dem morphologischen Alter der heutigen Mittelgebirge, beziehungsweise des Rheinischen Schiefergebirges.

Man kann STILLE nur zustimmen, wenn er sagt, daß die seitherige Vorstellung, das Rheinische Schiefergebirge sei gleich dem Harze erst zur jüngeren Tertiärzeit herausgehoben worden, einer bedeutenden Einschränkung bedürfe. STILLE hat aber auch bei seinen Untersuchungen eine Heraushebung in jungmiocäner Zeit erkannt und erkennt auch allgemein diese Gebirgsbildung neben der präkretacischen (jungjurassischen) an, jedoch sei sie ziemlich bedeutungslos gegenüber der älteren Heraushebung, die wir an den Ausgang der Jurazeit zu verlegen hätten.

Das kann sich jedoch nur auf das Ausmaß der Verschiebungen beziehen, wie überhaupt STILLE — wenn ich recht verstehe — unter dieser älteren Heraushebung eine heute nur noch tektonisch nachweisbare

[1]) Das Alter der deutschen Mittelgebirge. Zentralblatt für Mineral., Geol. und Paläont. 1909. No. 9. S. 270 286.

versteht; wenigstens scheint seine Unterscheidung der Rheinischen Masse (in tektonischem Sinne) und des Rheinischen Schiefergebirges (in geographischem Sinne) dafür zu sprechen, ebenso noch mehrere andere Angaben.

Eine solche Unterscheidung zwischen den beiden Heraushebungen der deutschen Mittelgebirge — besonders bezüglich ihres Einflusses auf die heutige morphologische Gestaltung — scheint um so nötiger und verdient noch schärfer hervorgehoben zu werden, als m. E. diejenige Heraushebung unserer Mittelgebirge (insbesondere des Rheinischen Schiefergebirges), die die heutige morphologische Gestaltung unmittelbar bedingte, keinesfalls älter als tertiär ist. Die ältere Heraushebung ist also morphologisch heute nicht mehr erkennbar. Um so wichtiger und verdienstvoller ist deshalb andererseits die Erkenntnis, daß die Grundlinien im Bauplane unserer Mittelgebirge schon sehr viel früher (wesentlich in jungjurassischer Zeit) gelegt worden sind.

Diese scheinbar sehr verwickelten Verhältnisse finden zum Teil eine Erklärung darin, daß die infolge der jungjurassischen Gebirgsbewegungen geschaffenen Vorläufer unserer Mittelgebirge einem Einebnungsprozeß — einem für die heutige Morphologie höchst bedeutsamen Erosionscyklus[1]) — unterworfen waren. Die Erhebungen jener älteren Mittelgebirge wurden durch diese Vorgänge normaler Erosion nahezu wieder ausgeglichen, zu einer annähernd greisenhaften Landoberfläche (Peneplain) umgestaltet.

Im Rheinischen Schiefergebirge erreichte dieser Erosionscyklus in der unteren Miocänzeit sein am weitesten fortgeschrittenes Stadium (vielleicht nahezu ein greisenhaftes); also bereits damals bildete das Rheinische Schiefergebirge eine Peneplain. Die Ablagerungen auf dieser Peneplain und mit deren Bildung in genetischem Zusammenhange stehend sind die Sedimente der Vallendarer Stufe (tieferes Untermiocän). Gegen Ende der Untermiocänzeit setzte dann vorübergehend eine Periode tektonischer Störungen ein; ebendahin fallen auch die Ausbrüche zahlreicher Vulkane (Eifel, Siebengebirge, Westerwald, Vogelsberg, Rhön usw.). Infolge dieser Hebungsphase, die eine weitere Zerstückelung des Rheinischen Schiefergebirges zur Folge hatte, wurde die Erosion von neuem belebt. Bereits zur Pliocänzeit waren die entstandenen Höhenunterschiede zum größten Teil wieder annäherd ausgeglichen und eine ähnliche peneplainartige Gestaltung des Rheinischen Schiefergebirges erreicht, wenn auch in schwächerem Maße wie zur Untermiocänzeit und auch mit anderen Entwässerungsrichtungen. Damit ging Hand in Hand die Ausbildung eines unterpliocänen Talbodens (Urrheintal) innerhalb der bereits gehobenen und gestörten untermiocänen Talregion (Trogregion des Rheinischen Schiefergebirges).

Auch in anderen deutschen Mittelgebirgen haben wir Anzeichen für analoge Vorgänge. Nachdem der früher bereits vorhandene Gebirgscharakter verloren gegangen war -- die Mittelgebirge in ihrer Gesamtheit also ein Flachland waren, zum großen Teil mit fluviatilen Einebnungsprodukten bedeckt —, begann eine Hebungsphase, verbunden mit einer Zerstückelung, die aber nach STILLE nur das schwache Wiederaufleben älterer (wesentlich jungjurassischer) Störungsgebiete bedeutet, nachdem aber inzwischen der ursprüngliche Gebirgscharakter wohl überall wieder verloren gegangen war.

[1]) Mit Freude bemerke ich, daß ich höchst wertvolle Anregungen von Herrn W. M. DAVIS während seiner Berliner Tätigkeit gewonnen habe.

Die dem tektonischen Ausmaß nach viel bedeutendere jungjurassische Gebirgsbildung ist also für die heutige morphologische Gestaltung unserer Mittelgebirge von ungleich geringerer Bedeutung als die tektonisch schwächere[1]) Gebirgsbildung der Tertiärzeit.

Das hindert jedoch nicht, STILLE beizupflichten, wenn er sagt — wie mir scheint aber nur in bezug auf die tektonische Bedeutung —, daß die jungmiocäne Heraushebung ziemlich bedeutungslos gegenüber der älteren sei.

Wir sehen also, daß in den deutschen Mittelgebirgen tektonisches und morphologisches Alter zwei Begriffe ganz verschieden großen Umfangs sind, indem der tektonische Bau bis in jungjurassische Zeit zurückreicht, die Vorgänge, die unmittelbar zur heutigen morphologischen Gestaltung führten und insofern das morphologische Alter bestimmen, jedoch nur bis zur unteren Miocänzeit.

Zur Bestimmung des morphologischen Alters ist besonders die Entstehungsgeschichte unserer Mittelgebirgstäler von Bedeutung. Aus derartigen Studien des Verfassers im Rheinischen Schiefergebirge lassen sich folgende Hauptphasen aufstellen, denen das STILLE'sche Schema der nordwestdeutschen Gebirgsbildungen gegenübergestellt sei. Die grundsätzliche Übereinstimmung bezüglich der tektonischen Vorgänge ergibt sich ohne weiteres.

Phasen der jüngeren geologischen Entwicklungsgeschichte des Rheinischen Schiefergebirges bis zum Ausgang der Tertiärzeit	Gebirgsstörungen in Nordwestdeutschland nach STILLE
Mindestens vormiocäne Störungen; genaues und etwa verschiedenes Alter bis jetzt noch nicht nachweisbar.	1. jungjurassische (präcretacisch). 2. vor- bezw. frühsenone. 3. alttertiäre (voroligocän) (von besonderer Bedeutung für den Aufbau unserer Mittelgebirge).
Peneplainartige Gestaltung des Rheinischen Schiefergebirges z. Zt. der Vallendarer Stufe. System untermiocäner Talböden (Trogregion). Miocäne Störungsperiode (Hebungsphase). Altpliocäne Einebnungsperiode und dadurch Bildung eines ganz flachen Hügellandes (? Peneplain). Unterpliocäne Talböden innerhalb der untermiocänen Trogregion. Jungpliocäne Störungsperiode (Hebungsphase).	4. jung- bzw. postmiocäne.

[1]) Immerhin fanden in der jüngeren Tertiärzeit im Rheinischen Schiefergebirge Schollenverschiebungen bis zu 500 m statt. In anderen Gegenden erreichten sie noch höhere Beträge.

Die Einebnung der deutschen Mittelgebirge im Laufe der jüngeren Tertiärzeit scheint nicht nur im Rheinischen Schiefergebirge, sondern auch in anderen Gebieten der deutschen Mittelgebirge nachweisbar zu sein,[1]) so z. B. besonders im oberen Saalegebiet, in Schwaben und Franken, Böhmen.[2]) Ein eingehendes Studium über die Genesis und die Lagerungsverhältnisse der tertiären Sedimente jener Gebiete dürfte hierüber mehr Klarheit verschaffen. Ich glaube jedoch schon jetzt sagen zu dürfen, daß die miocäne (bzw. pliocäne) Einebnung infolge eines Erosionscyklus so gut wie allgemein in den deutschen Mittelgebirgen vorhanden war. Das morphologische Alter unserer Mittelgebirge und das ihrer großen Täler läßt sich daher unmittelbar nur auf die von nun an folgenden Vorgänge, also nur bis zur unteren Miocänzeit zurückführen. Von dieser Zeit an fand eine in mehreren Phasen (Miocän, Pliocän, Diluvium) — nach STILLE unter Wiederaufleben der älteren Störungslinien — vor sich gehende Heraushebung der heutigen Mittelgebirge statt. Dabei schnitten die Flüsse ihre Täler in die älteren (zum Teil zerstückelten) Talböden ein.

Die Ausnagung der eigentlichen Engtäler innerhalb der gehobenen und zerstückelten tertiären Talböden ist das Werk der diluvialen Tiefenerosion, die erst die lebensvollen Züge in das veralterte Antlitz unserer Mittelgebirge grub.

---

[1]) Vgl. auch Häberle, die westpfälzische Moorniederung in ihrer Beziehung zur Rumpffläche (Peneplain) der Mittelpfalz. Pfälzische Heimatskunde. 5. Jahrgang. 1909. Heft 10. Kaiserslautern.

WOLFF, die Terrassen des Saaletals. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. 18. Bd., Heft 2. 1909.

SCHEU, zur Morphologie der schwäbisch-fränkischen Stufenlandschaft. Ebenda 18. Bd., Heft 4. 1909.

[2]) Hier scheinen recht große Ähnlichkeiten mit den Vorgängen im Rheinischen Schiefergebirge zu bestehen.

Eine bronzezeitliche Culturschicht und das Alter der Dünen in der nördlichen oberrheinischen Tiefebene.

Von W. SPITZ, Heidelberg.

Mit 8 Textfiguren.

Ende 1901 hat BAUMANN [1]) über eine Vorgeschichtliche Ansiedelung bei Friedrichsfeld berichtet. In den Dünen, die durch Arbeiten beim Bahnbau aufgeschlossen wurden, fand sich 2 bis 4 m unter der Oberfläche eine Culturschicht, die Funde an Steinwerkzeugen, Töpfereien (Bogenbandkeramik) [2]) und Knochen lieferte und Feuerstellen sowie zwei Bestattungen beobachten ließ. Eine Bronzenadel und Bruchstücke einer zweiten beweisen das bronzezeitliche Alter der Siedelung, doch scheinen auch jungsteinzeitliche Reste mit diesen gehoben worden zu sein. Zum Schluß seiner Mitteilung macht BAUMANN auf die geologische Bedeutung des Fundes aufmerksam.

Zweck dieser Zeilen ist es, von einer anscheinend mit der erwähnten gleichaltrigen Siedelung zu berichten, die ich im März 1905 [3]) etwa anderthalb Kilometer nördlich von der BAUMANN'schen Stelle angetroffen habe.

Von der Tonwarenfabrik bei Friedrichsfeld zieht sich der Ostrand der mit Kieferhochwald bestandenen Düne nach N gegen die Neckarschlinge bei Seckenheim und Ilvesheim zu. Die etwa SW—NO verlaufende gegenüberliegende Wald- und Dünengrenze nähert sich dem Ostrand etwa eine Viertelstunde südlich von der Neckarschlinge bis auf etwa 200 bis 300 m. Hier ist die Düne südöstlich vom Seckenheimer Friedhof in einer Sandgrube [4]) gut aufgeschlossen, die fast die ganze Breite des sich nach N verschmälernden Dünenkeils einnimmt. Die beiderseits angrenzenden Flugsandflächen sind im O von deutlichen, im W von weniger deutlichen verlandeten Neckarrinnen durchzogen, in denen Neckar-Sand, -Kies und -Schlick zwischen dem Flugsand stellenweise hervortreten. [4]) Die Lage des Fundortes, [5]) etwas erhaben zwischen den Niederungen des Rheins und des Neckars, war für eine Siedelung sehr günstig, da sie wohl einen großen Teil des Jahres auf 3 Seiten von Flüssen und ihren Armen geschützt, nur von S zugänglich war.

[1]) BAUMANN, K. Neue Funde und archaeologische Unternehmungen des Mannheimer Altertumsvereins I. Mannheimer Geschichtsblätter. II. 1901. Nr. 12. S. 251--253.

[2]) BAUMANN, K. Funde aus der Steinzeit in und bei Mannheim. Mannheimer Geschichtsblätter. IX. 1908. Nr. 2. S. 28.

[3]) Nach Erwähnung des Fundes im Heidelberger Tageblatt 18. März 1905 habe ich am 2. Juni 1905 im Naturhistorisch-Medizinischen Verein zu Heidelberg kurz Bericht erstattet.

[4]) THÜRACH, H. Blatt Ladenburg und Erläuterungen. Bl. 22 der Geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden. 2. Aufl. 1905. S. 20.

[5]) Wohl auf Grund einer gemeinsamen Begehung 1905 hat Herr Prof. K. BAUMANN den Fund in seiner Karte zu Urgeschichte von Mannheim und Umgebung, 2. Aufl., Mannheim 1907 eingetragen und im Text vermerkt (S. 28) Die Vorgeschichtliche Ansiedelung im Friedrichsfelder Dünengelände erstreckt sich bis zu dessen nordöstlichen Ausläufern. Siehe auch Mannheimer Geschichtsblätter. VIII. 1907. Nr. 8 u. 9. S. 175 - 192.

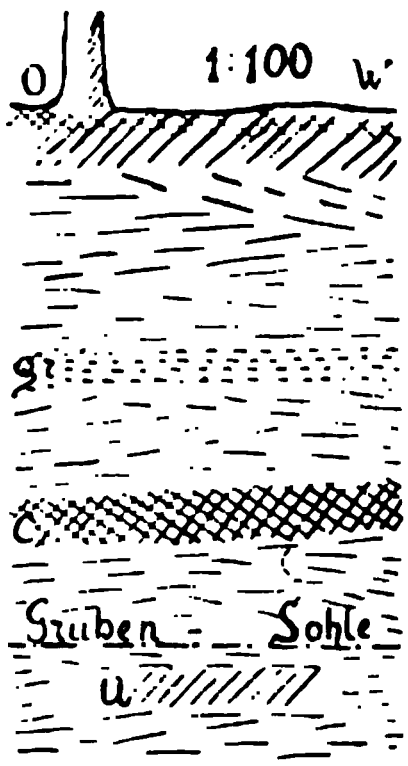


Fig. 1.
Profil der jungen Düne bei Seckenheim.
c: ausgebeutete Culturschicht.
gr: schwach graue obere Culturschicht.
u: untere Culturschicht.

In der angegebenen Sandgrube war 1905 das auf der nebenstehenden Skizze Fig. 1, gegebene Profil zu beobachten. 2—3 m unter der Oberfläche der typischen Düne fand sich eine 30 bis 40 cm mächtige Lage geschwärzten Sandes (c). Diese Schicht steigt nach W schwach an und nähert sich so der im großen ganzen horizontalen Oberfläche bis auf etwas weniger als 1 m an der äußersten beobachteten Stelle. Zwischen diese Culturschicht (c), die die noch zu besprechenden Funde geliefert hat, und die Oberfläche schaltet sich noch eine schwach graue Schicht (gr) ein, die nur wenige Artefacte zeigte. Unter der Sandgrubensohle konnte ich an einer Stelle eine weitere dunkelgraue Culturschicht (u) mit Holzkohlebröckchen, Gefäßscherben und Knochenresten feststellen aber nicht weiter verfolgen und ausbeuten.

Das Material der ausgebeuteten Culturschicht (c) ist ein Sand, der sich von dem darunter und darüber befindlichen Dünensand nicht wesentlich unterscheidet. Seine schwärzliche Farbe rührt hauptsächlich von Kohlepartikelchen her; größere Stückchen von Holzkohle fanden sich reichlich in ihm zerstreut. Die am häufigsten vorkommenden Culturreste waren Gefäßscherben. Beim Aufsammeln derselben konnte beobachtet werden, daß nur äußerst selten aneinander passende Bruchstücke desselben Gefäßes beieinander lagen. Auch in diesem Fall ergänzten sich die Funde nur zu kleinen Fragmenten. Die Mehrzahl der Scherben ist ziemlich rohe Ware: nur schwach gebrannter rötlicher, gelblicher, grauer oder fast schwarzer Ton ist reichlich mit Sand, Steinchen, Quarz- und Feldspatstückchen — einzelne Scherben zeichnen sich durch reichlich beigemengte kleine Glimmerschüppchen aus — durchsetzt, die als Magerungsmittel gedient haben mögen, und den Erzeugnissen wohl eine erhöhte Festigkeit geben sollten. Daneben findet sich feinere Ware, dünnere Scherben aus reinerem Ton ohne die reichlichen Zusätze, mit besser bearbeiteter Oberfläche und besser gebrannt. Der Mangel an größeren Bruchstücken, die von der Form der Gefäße eine Vorstellung geben könnten, läßt auf die Verzierungen einiger Stücke, sowie auf die Gestaltung des Randes besonderen Wert legen. Einige Typen der Verzierung sind in den beifolgenden Skizzen wiedergegeben. In die Fläche vertieft finden sich als Schmuck eingeritzte Linien, kleine Tupfen in einfacher oder doppelter Reihe horizontal um den Rand des Gefäßes, auch keilförmige nebeneinander stehende Eindrücke (Fig. 2). Diese vertieften Verzierungen schmücken vorwiegend dünnere Scherben. Dickere, rohere Ware zeigt

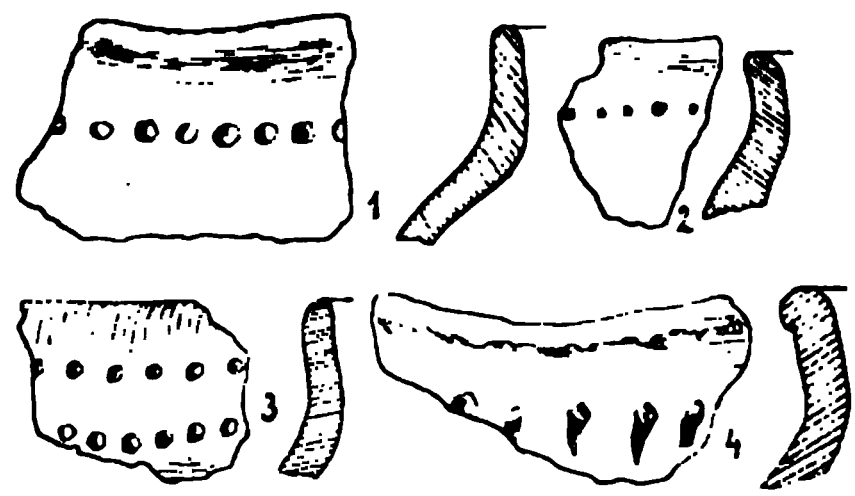


Fig. 2. Vertiefte Verzierungen. ½ nat. Gr. Jeweils Ansicht und Profil. 1., 3. graubraun. 2. ziegelrot. 4. grau, gelber Überzug.

gelegentlich erhabenen Schmuck (Fig. 3). Wülste laufen um den Hals der Gefäße und sind durch Eindrücke mit den Fingern oder mit stumpfen Werkzeugen gegliedert. Diese Eindrücke stehen dicht beieinander oder sind weniger gedrängt aufrecht oder geneigt angebracht, oder greifen wechselnd schief von oben oder unten in den Wulst ein. Im Quincunx stehende Knötchen finden sich auf ziemlich rohen, aber verhältnismäßig dünnwandigen Scherben aufgesetzt. — Eine dritte Art der Verzierung findet sich auf den am sorgfältigsten bearbeiteten Stücken: Bemalung mit Graphit (Fig. 4); auf dem dunkelbraunen bis schwärzlichen Grund der Scherben verlaufen horizontale Streifen oder Bänder, auch Zickzackmuster von metallisch-grauer Farbe, bei andern Stücken scheint die ganze Oberfläche mit Graphit gefärbt gewesen zu sein. Das Material zu diesen Arbeiten fanden die Bewohner unserer Siedelung wohl im Odenwald, wo ja an verschiedenen Stellen bis vor nicht allzulanger Zeit Graphit bergmännisch gewonnen wurde -- Von den Formen der Gefäße kann leider nur durch die Randprofile eine geringe Vorstellung gewonnen werden. (Fig. 5). — Noch ein Stück ist erwähnenswert: Ein kräftiges Bodenstück eines größeren dickwandigen Gefäßes aus schwärzlichem Ton trägt außen eine Zeichnung: Eigentums- oder Herstellermerkmal (Fig. 6). Ein zuerst gezogener eingedrückter Strich verbindet zwei annähernd zu ihm senkrechte und wird in der Mitte von einem dritten etwas größerem parallelem geschnitten. — Von sonstigen Tonwaren wurde nur ein Spinnwirtel oder Netzsenker (?) gefunden: Die Hälfte einer durchbohrten etwas abgeplatteten schwärzlichen Tonkugel von etwas über Wallnußgröße. Eine Reihe flacher Eindrücke ziert den Äquator.

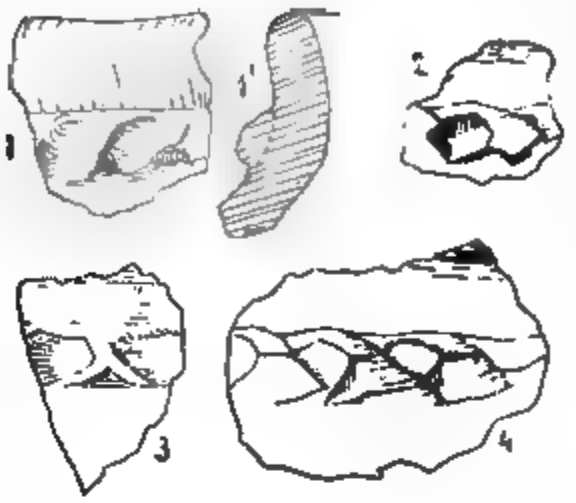


Fig. 3. Erhabene Verzierungen auf der Außenseite. 1/2 nat. Gr. 1 u. 1',3 hellbraun. 2, 4 schwärzlich.

Feuerstein-Artefacte wurden nicht beobachtet, dagegen lieferte mir die Culturschicht ein Stück eines Mahlsteines, das aus einem etwas porösem Quarzporphyr besteht, einem Gestein, wie es z. B. heute in etwa 8 km Entfernung bei Dossenheim gebrochen wird. Bemerkenswert ist ein zu den Mühlen gehöriger Läufer (Fig. 7): Ein ungefähr eiförmiges 720 gr schweres Barytstück von etwa 8,3 cm Höhe, 5,9—6,4 cm Durchmesser, an dem breiten Ende durch den Gebrauch flach angeschliffen. Das Material gleicht ganz dem bei Schriesheim einst gewonnenen Schwerspatvorkommen[1]) im Habitus und in den begleitenden Mineralien Quarz, Eisenkiesel, Calcedon, die sich in den Hohlräumen zwischen den zum Teil recht großen Baryt-Krystallindividuen finden. Sein hohes spezifisches Gewicht hat den einstigen Benutzern wohl dies Material vorteilhaft erscheinen lassen.

Fig. 4. Dunkelbrauner Scherben von innen, am Rand 3 horizontale, darunter 3+2 schräge Graphitstreifen. 1/2 nat. Gr — Die Außenseite ist ganz mit Graphit gefärbt

[1]) Vgl. SALOMON, W. Ausflug in den krystallinen Odenwald (6. April 1909) im Berichte über die Versammlungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins. 42. Versammlung zu Heidelberg 1909. S. 21—24.

Herr Dr HAEBERLE entnahm der Culturschicht einen weiteren Läufer aus Buntsandstein mit deutlicher Abnutzungsfläche. Dieser befindet sich jetzt im Museum des Historischen Vereines der Pfalz zu Speyer.

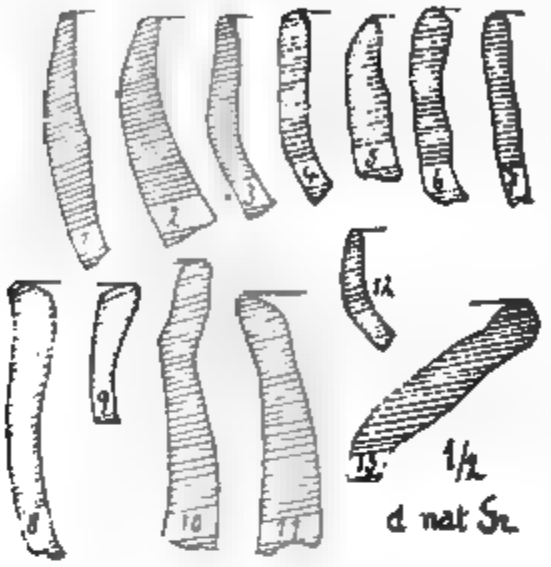


Fig. 5. Randprofile 1, 2, 11, 13 schwarz mit gelbem Ueberzug; 3, 7 graubraun; 4, 6, 8, 12 gelb, 5, 9, 10 schwarz, 9 hat außergewöhnlich viel Sand beigemischt.

Sehr häufig zeigten sich größere und kleinere Brocken rohen Hüttenbewurfes; auffällig war auch die bedeutende Zahl von zum Teil ziemlich großen Buntsandstein-, Muschelkalk- und Granit-Geröllen, die dem Neckarschuttkegel entstammen [1]) und wohl zur Bereitung der Feuerstellen benutzt wurden, da manche Spuren der Einwirkung von Hitze erkennen lassen. Allerdings habe ich weder Feuerstellen noch Wohngruben aufdecken können.

Knochenreste und Zähne von Schwein, Rind und Schaf oder Ziege kamen ziemlich reichlich vor und zeigten zum Teil Brandspuren. Weiter lieferte die Culturschicht Schnecken- *(Tachea)* und Muschel- *(Unio)* Reste.

Besonderes Interesse verdient ein von meinem Freunde SPEYER bei gemeinsamem Besuch gehobener Fund eines Bronzegegenstandes. Der in Fig 8 abgebildete *Tutulus* [2]) fand sich ziemlich nahe dem Ende der Culturschicht in etwa 0,8 bis 1 m Tiefe unter der Erdoberfläche. Da er sich sicher als bronzezeitlich datieren läß, so ist damit ein Anhalt zur Altersbestimmung der hangenden Dünensande gegeben.

Neben der Friedrichsfelder und dieser Beobachtung von Culturschichten unter Dünensanden in unserer Gegend liegen noch ähnliche Nachrichten aus der Westpfalz vor, wo sich nach HAEBERLE [3]) 0,8 bis 1 m unter der Dünenoberfläche eine Culturschicht zeigt, deren Alter nur leider mangels bestimmbarer Funde nicht genau festgestellt werden konnte. Gräberfunde, die im Dünengebiet der nördlichen oberrheinischen Tiefebene mehrfach gemacht sind,[4]) können nicht wohl zur Altersbestimmung der Dünensande benutzt werden.

Fig. 6. Eigentums(?)-Merkmal auf kräftigem schwarzen Bodenstück. 1/2 d. nat. Gr.

[1]) Vereinzelt waren auch Geschiebe aus Rheinkiesen festzustellen.

[2]) Diese Bestimmung des Gegenstandes rührt von Herrn Prof. Dr. O. SCHOETENSACK her, dem ich auch an dieser Stelle für freundliche Ratschläge besten Dank sage.

[3]) HAEBERLE, D. Dünen in der Westpfalz. Pfälz. Heimatskunde 1902, No. 2, S. 23–24.

[4]) Beim eingegangenen Dorf Kloppenheim, zwischen der BAUMANN'schen und der Seckenheimer Fundstelle ein bronzezeitliches Brandgrab. Siehe Mannheimer Geschichtsblätter. IV 1903. S 258.

In Mannheim beim Jean Becker-Denkmal 1,4 und 1,8 m unter der Dünenoberfläche Hocker mit Zonenbecher. Siehe Mannheimer Geschichtsblätter. IX. 1908. S. 28–30 und S. 142 144

THÜRACH[1]) und SAUER[2]) verlegen die Entstehung der jüngeren Dünen- und Flugsandbildungen lediglich aus geologischen Gründen in die Zeit zwischen die Ablagerung des Decklehms und heute. Dieser Decklehm enthält aber eine Conchylienfauna, an der keine zweifellos diluvialen Formen mehr teilnehmen,[3]) daher wären die betrachteten Ablagerungen dem Alluvium zuzuweisen. Beide Autoren glauben auch, daß noch heute die Dünenbildung weiterginge, träte ihr nicht die Tätigkeit des Menschen, vor allem in der Anlage und Erhaltung von schützenden Pflanzendecken, entgegen.

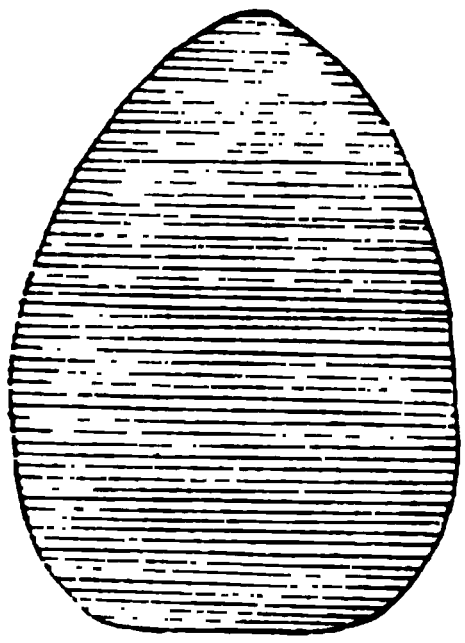


Fig. 7. Läufer einer Handmühle aus Baryt. ½ nat. Gr. Vertikalschnitt.

Diesen Vorgang zeigt uns GÜMBEL,[4]) indem er die großartigen durch Windwehen veranlaßten dünenartigen Sandanhäufungen an der Mündung des Kahlbaches bei Alzenau erwähnt, denen man durch Birkenpflanzungen einen Damm gegen weiteres Vordringen in die Kulturgelände zu setzen versucht hat.

H. G. BRONN bespricht 1827 und 1830 noch die Flugsandbewegung in unserer Gegend als von praktischer Bedeutung; es sei gestattet, hier seine Worte anzuführen:[5]) (Der Flugsand) ist gegen das anstoßende Land scharf abgegrenzt und hat steile Abhänge. Wegen der angedeuteten Verhältnisse begrenzt er oft unmittelbar Sumpfland und Torfmoore. Kaum sind 15—20 Pflanzenarten, welche auf ihm gedeihen, und einzelne Büsche auf ihm bilden. Eine zusammenhängende Pflanzendecke besitzt er nirgends. Wegen seiner gewöhnlichen Begrenzung durch Sumpf vermag er weniger das benachbarte Feld zu bedrohen. Man hat angefangen, mehrere Strecken in der Gegend von Käfertal und Sanddorf mit Kiefern zu besaamen, fand aber für nötig, ihn zu dem Ende mit Kiefernreißholz zu belegen, um ihn etwas zu binden und den aufgehenden Pflänzchen einigen Schutz zu gewähren.

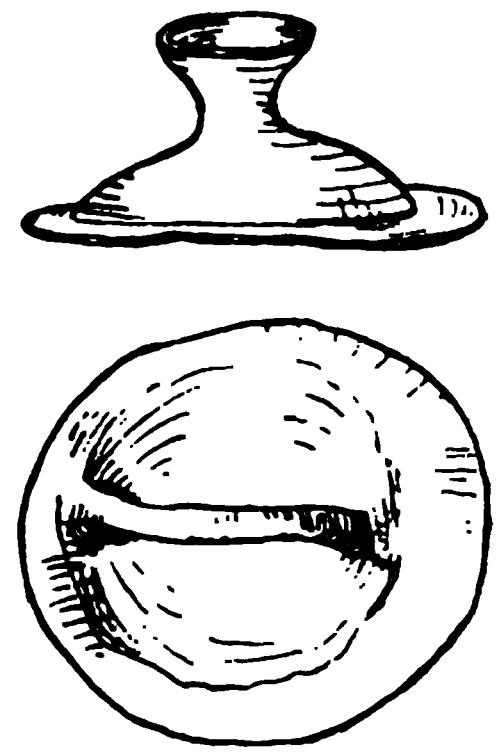


Fig. 8. Tutulus, Bronze. Nat. Gr. Von der Seite, von unten.

HAEBERLE[6]) führt einen Fall von Versandung in historischer Zeit aus der Pfalz vom Neukirchen-Enkenbacher Plateau an: An der im 13. Jahrhundert in Angriff genommenen und damals über der Talsohle gelegenen Klosterkirche (bei Enkenbach) hatte der Sand sich im Laufe der

[1]) THÜRACH, H., a. a. O. S. 23.

[2]) SAUER, A. Mitteilungen der großh. badischen geologischen Landesanstalt. III. Heft 1 1893. S. 33 und 35.

SAUER, A. Blatt Schwetzingen-Altlußheim der geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Bl. 30/31. 1896. Erläuterungen S. 11.

[3]) THÜRACH, H., a. a. O. S. 23.

[4]) GÜMBEL, K. W. v., Geologie von Bayern. II. 1894. S. 637.

[5]) BRONN, H. G. Versuch einer geognostischen Beschreibung der unteren Neckargegend bei Heidelberg in MONE, Badisches Archiv. II. 1827. S. 116—117, und Gaea Heidelbergensis oder mineralogische Beschreibung der Gegend von Heidelberg. 1830. S. 193. (Hier citiert nach der Gaea Heidelbergensis.)

[6]) HAEBERLE, D. Dünen in der Pfalz. Pfälzische Heimatskunde. I. No. 14. 1905. S. 106-108.

Zeit so gehäuft, daß die Kirchenbesucher bis zur Erhöhung und Auffüllung des Fußbodens im Jahre 1819 ca. 12—15 Treppen hinabsteigen mußten Der Freundlichkeit des Autors verdanke ich die Mitteilung, daß hierbei allerdings nicht reine Flugsandverwehung in Betracht kommt, sondern wohl auch noch durch Wasser und Schwere verursachte Bewegung des Sandes am Gehänge herab mitgewirkt haben mag.

Auch die Correction der Flußläufe erschwert wohl heute die Neubildung von Dünen, indem sie dem Deflationsgebiet die Schotterfelder entzieht. Die Beobachtung der heutigen Erosion des Windes führt zum gleichen Schluß, daß seit jener Zeit der Dünenbildung und heute keine größeren klimatischen Schwankungen angenommen werden müssen. Ein schönes Beipiel liefern die von FUTTERER[1]) beschriebenen Erosionswirkungen am Heidelberger Schloß. Schon FUTTERER's Annahme, der Wind habe in den letzten zwei Jahrhunderten an dem dicken Turm mit dem Sand gearbeitet, den er an Ort und Stelle vorgefunden, genügt, ihm auch heute noch unten in der Ebene eine hinreichende Transportkraft zuzuschreiben. Die von BECKER[2]) gemachte Angabe, daß von der Rheinebene her der Flugsand selbst bis auf Höhen von 300 bis 400 Meter durch die westlichen Winde in den Odenwald hinaufgetragen wird , schreibt dem Winde wohl mehr Kraft zu, als zur Erklärung unserer jüngsten Dünenbildung in der Rheinebene nötig ist.

Die Culturschichten lassen das Alter der Dünen historisch bzw. prähistorisch festlegen. Nimmt man mit MONTELIUS[3]) den Beginn der Bronzezeit in Mitteleuropa um etwa 1900 vor Chr. oder mit PENCK[4]) den Beginn der Metallzeit nördlich der Alpen vor etwa 3000 bis 3500 Jahren an, so sind unsere Flugsandbildungen höchstens 4000 Jahre alt.

Diese Altersbestimmung des Friedrichsfeld-Seckenheimer Dünengebietes ermöglicht es auch, die in der Nähe gelegenen alten Neckarläufe zeitlich festzulegen. THÜRACH[5]) stellt schon nach ihrer Fauna ›die alten Neckarbetten entlang dem heutigen Neckarlaufe südlich von Seckenheim noch völlig zu den jüngsten Bildungen . SAUER[6]) nimmt Gleichzeitigkeit für die Entstehung der Ränder der jüngeren Flug- und Dünensande und die Ausbildung der benachbarten Neckarrinnen an. Dafür spricht an der betrachteten Stelle östlich der alten Siedelung auch der dem Dünenrand parallele Verlauf der nächstgelegenen Teile der Neckarbetten — sei es nun, daß man annimmt, die wachsende Düne habe den Fluß vor sich hergedrängt, sei es, was nach den Beobachtungen über die Lage und Verbreitung des Decklehms wahrscheinlicher ist, daß der Neckar die Sandmassen angeschnitten habe. Daraus ergibt sich für die Düne und die Neckarläufe zwischen Neckarhausen, Friedrichsfeld und Seckenheim[7]) die Altersfolge:

---

[1]) FUTTERER, K. Ein Beispiel für Winderosion am Heidelberger Schloß. Mitteilungen der bad. geolog. Landesanstalt. III. Heft 3. 1897. S. 471 490.

[2]) BECKER, E. Winderosion am Heidelberger Schloß. Heidelberger Tagblatt. 1906. No. 274 S. 2. u 3. Schluß.

[3]) Citiert nach HOFRNES, M. Natur- und Urgeschichte des Menschen. Bd. II. 1909. S. 243

[4]) PENCK, A. Das Alter des Menschengeschlechts. Zeitschrift für Ethnologie. XL. 1908. S. 390 407 S. 400.

[5]) THÜRACH, H., a. a. O. S. 31.

[6]) SAUER, A. Erläuterungen zu Blatt Schwetzingen-Altlußheim. Mitteilungen der großh. bad. geolog. Landesanstalt. 1896. III. H. 1. 1893. S. 35.

[7]) Vergl. außer der geolog. Spezialkarte das Meßtischblatt Ladenburg

	Höhe über N.-N.		Zeit
1. Fuß der Düne über der Seckenheimer Culturschicht	etwa	104 m	nach 1900 v. Chr.
angeschnitten durch die 2. alten Neckarläufe im Gewann Oberfeld [1] [2]	„	101 102 „	
abgeschnitten durch die 3. alten Neckarläufe im Gewann Milben [1]	„	99--101 „	
abgeschnitten durch den 4. alten Neckarlauf um Gewann Wörthfeld [1] [3]	„	97— 98 „	(1824 n. Chr. bei Hochwasser)
abgeschnitten durch den 5. heutigen Neckarlauf um Gewann Bruch südl. von Ilvesheim	„	95 „	vor 1800 n. Chr.

Die Belegstücke zu den gemachten Mitteilungen befinden sich in der Sammlung des Geologisch-palaeontologischen Instituts der Universität Heidelberg.

Die Zeichnungen der Fig. 2—8 sind in dankenswerter Weise von Frl. E. v. Riefel ausgeführt worden.

Heidelberg, Geologisch-palaeontolog. Institut der Univ.

---

[1] Sämtliche in der Tabelle enthaltenen alten Neckarläufe gehören MANGOLDS »nordwestlichem älterem Lauf« auf dem Neckarschuttkegel an. Siehe MANGOLD, A., Die alten Neckarbetten in der Rheinebene. Abhandlungen der großh. Hessischen Geologischen Landesanstalt. Bd. II. Heft 2. 1892. S. 84.

[2] Diese Neckarläufe, Lachen genannt, z. B. Lange Lache, waren nach MONE, 1826 »einst Wiesengrund und sind erst in neuerer Zeit zu Ackerland umgebrochen«. MONE, F. J. Über den alten Flußlauf im Oberrheintal in MONE, Badisches Archiv. I. 1826. S. 24.

[3] MONE a. a. O. rechnet alle in der Tabelle angegebenen alten Neckarläufe zu seinem Zwichenneckar und Neckarhäuser Arm und berichtet von diesem, daß er im Jahre 1824 bei Hochwasser bis zu dem Brunnen an der Hirsch- oder Heerstrane überschwemmt gewesen sei. Da ich diesen Ort nicht genau identifizieren kann, beziehe ich die Angabe vorsichtshalber nur auf den jüngsten tiefstgelegenen alten Lauf

Die chemischen Verhältnisse der Maxquelle zu Bad Dürkheim an der Haardt.

Von E. EBLER, Heidelberg.

Herr Professor Dr. W. SALOMON, der Schriftführer des Oberrheinischen Geologischen Vereins, richtete die Aufforderung an mich, für die im Frühjahr 1910 zu Bad Dürkheim a. d. Haardt stattfindende Jahresversammlung einen Bericht über die chemischen Verhältnisse der Dürkheimer Mineralquellen zu erstatten. Ich leiste dieser Aufforderung um so lieber Folge, als zur Zeit der Tagung fast genau ein halbes Jahrhundert verstrichen ist, seit BUNSEN und KIRCHHOFF durch Anwendung der damals gerade von ihnen geschaffenen Spektralanalyse auf die Dürkheimer Quellen in diesen zwei neue zur Gruppe der Alkalimetalle gehörende Elemente, das Rubidium und Caesium, entdeckten.[1]) Die auf spektralanalytischem Wege erfolgte Entdeckung dieser beiden durch ausgezeichnete Spektralreaktionen gekennzeichneten Alkalimetalle in der Dürkheimer Mutterlaugen war der erste Triumph, den die junge analytische Methode auf ihrem bis in die neueste Zeit reichenden Siegeszuge errungen hat. Verdanken wir doch die Entdeckung von zehn Elementen lediglich der Spektralanalyse.

[1]) G. KIRCHHOFF und R. BUNSEN. Chemische Analyse durch Spektralbeobachtungen. I. Abhandlung. POGGENDORFF'S Annalen der Physik und Chemie. Bd. **110** (1860). S. 161. II. Abhandlung ebenda. Bd. **113** (1861). S. 337.

Der wissenschaftliche Geburtstag der Spektralanalyse ist der 27. April 1860, an welchem Tage BUNSEN im Naturhistorisch-Medizinischen Verein zu Heidelberg in einem Vortrag: Über Benutzung der Flammenspektren bei der chemischen Analyse über den wesentlichen Inhalt der I. Abhandlung berichtete. (cf. A. SCHUBERG. Der Naturhistorisch-Medizinische Verein, Heidelberg, 1856—1906. Verhandlungen des N.-M. V. H. N. F. VIII. Bd. (1904—1908). S. 498). — Es ist bemerkenswert, daß, obwohl sich erst die II. Abhandlung (1861) mit der Entdeckung des Rubidiums und Caesiums beschäftigt, die beiden Forscher schon im April 1860 die Existenz des Caesiums festgestellt hatten; denn sie schreiben: (I. Abhandlung. loc. cit. S. 186). Für die Entdeckung bisher noch nicht aufgefundener Elemente dürfte die Spektralanalyse eine nicht minder wichtige Bedeutung gewinnen. Denn wenn es Stoffe gibt, die so sparsam in der Natur verbreitet sind, daß uns die bisherigen Mittel der Analyse bei ihrer Erkennung und Abscheidung im Stiche lassen, so wird man hoffen dürfen, viele solcher Stoffe durch die einfache Betrachtung ihrer Flammenspektren noch in Mengen zu erkennen und zu bestimmen, die sich auf gewöhnlichem Wege jeder chemischen Wahrnehmung entziehen. Daß es wirklich solche bisher unbekannte Elemente gibt, davon haben wir uns bereits zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Wir glauben, auf unzweifelhafte Resultate der spektralanalytischen Methode gestützt, mit völliger Sicherheit schon jetzt die Behauptung aufstellen zu können, daß es neben dem Kalium, Natrium und Lithium noch ein viertes der Alkaliengruppe angehöriges Metall gibt, welches ein ebenso charakteristisches und einfaches Spektrum gibt wie das Lithium — ein Metall, das mit unserem Spektralapparate nur zwei Linien zeigt, eine schwache blaue, die mit der Strontiumlinie Sr δ fast zusammenfällt und eine andere blaue, die nur um Weniges weiter nach dem violetten Ende des Spektrums hin liegt und an Intensität und Schärfe der Begrenzung mit der Lithiumlinie wetteifert.

Am 10. Mai 1860 verlas in der Gesamtsitzung der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin du BOIS-REYMOND eine vom 3. Mai 1860 datierte Mitteilung BUNSENS Über ein neues dem Kalium nahestehendes Metall (Monatsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1860. S. 221 u. f.) und in der Gesamtsitzung der Akademie vom 28. Februar 1861 eine vom 23. Februar 1861 datierte Mitteilung BUNSENS Über ein fünftes der Alkaligruppe angehörendes Element. (Monatsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1861. S. 273 u. f).

Im Kartenrevier von Dürkheim kommen sehr viele Mineralquellen vor und waren schon zu Beginn des 12. Jahrhunderts bekannt. Zur Salzgewinnung verwendete man sie jedoch erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts. Eine ausführliche Beschreibung der Geschichte dieser Quellen, der Bohrarbeiten und der geologischen Verhältnisse gibt H. LAUBMANN (Dürkheim mit seiner Umgebung XXV.—XXVII. Jahresbericht der Pollichia (1868) S. 119—158).

Die chemisch interessanteste und bestuntersuchte dieser Quellen ist auch die heute noch ergiebigste in den Jahren 1857—1859 von der Saline Philippshall unter der Bezeichnung Bohrarbeit Nr. XII[1]) erbohrte und späterhin als Maxquelle bezeichnete. Interessant sind die näheren Umstände, die zur Erbohrung dieser Quelle führten. H. LAUBMANN[2]) berichtet darüber: Als die K. bayr. Regierung in den Besitz der Saline Philippshall kam, beschloß man zunächst eine Räumung der Soolquellen vorzunehmen, die reichhaltigsten Zuflüsse für sich zu fassen und dadurch eine höhere Lötigkeit zur Bespeisung der Dornwände zu erreichen. Allein die Abdämmung der geringhaltigen Quellen zur Verbesserung der edleren Zuflüsse blieben nie nachhaltig, es stellten sich unbesiegbare Hindernisse entgegen, daher schritt man zu den Bohrarbeiten, wobei in den stark zerklüfteten Gebirgslagen der beständige Nachfall und Sandzudrang ungeheure Schwierigkeiten brachte. Alle Quellen hatten im Verlaufe der Zeit an Gehalt abgenommen, auch war letzterer bei trockenem Wetter reicher und überhaupt von der Witteruug nicht unabhängig. Ferner wollte man im Jahre 1845 das kostspielige Herausheben der Soole aus dem Brunnen abstellen. Bei dem natürlichen Überlauf der Quellen ging jedoch ihre Qualität und Quantität zu sehr zurück, als daß solches für die Dauer beibehalten werden konnte. Die Abhängigkeit des Quellengehaltes vom Abflußniveau erklärte man sich durch die Zerklüftung der Gebirgsschichten.

Bei dem letzten entscheidenden Bohrversuche wählte man nun wieder die Talsohle, um nicht allein in geringer Tiefe das feste Gestein zu erreichen, sondern auch das Spaltensystem, den wahrscheinlichen Zuleiter der Soole aus entfernten Orten. In der Tat war auch an den Stellen, wo sich der Gehalt der Soole etwas erhöhte, stets stark zerklüftetes Gestein.

Die Bohrarbeit selbst, die sich zu der für die damalige Zeit recht beträchtlichen Tiefe von 1008 bayr. Fuß (= 294 m) erstreckte, wurde durch mancherlei Widrigkeiten, wie Zudrang von sandigen Massen, Süßwasser, Nachfall und zuletzt sogar durch Steckenbleiben eines Löffels erschwert.

Eine genaue Schilderung der bei der Bohrarbeit durchsunkenen Schichten und der geologischen Verhältnisse der nächsten Umgebung gibt Salinen-Inspektor Phil. RUST[3]) und Salinen-Inspektor H. LAUBMANN[4]).

Diesen beiden Mitteilungen entnehmen wir die folgenden für die weiter unten angestellten Betrachtungen bemerkenswerten Tatsachen:

1. Während des Verlaufes der Bohrarbeit wurden — gemäß der ausgehobenen Gesteinsstücke, vorzugsweise auf den sehr häufigen Klüften vorkommend — folgende Mineralien beobachtet:

[1]) Auf dem dem 18. und 19. Jahresbericht der Pollichia beigegebenen Plan wurden die Bohrarbeiten der Saline Philippshall mit Nummern bezeichnet.

[2]) loc. cit. S. 125.

[3]) Phil. RUST. Kurze geologische und geognostische Notizen über das neue Bohrloch zu Dürkheim, sowie die nächste Umgegend. 18. und 19. Jahresbericht der Pollichia 1861. S. 1—23.

[4]) loc. cit. S. 135.

1. Eisenkies (Schwefelkies), fast durch die ganze Bohrtiefe bis zu den Gebilden des Totliegenden sich einfindend, von meist grauer bis schwärzlichgrauer, selten messinggelber Farbe (wahrscheinlich arsenikhaltig), sowohl als Beschlag und Kluftausfüllung, wie auch in der ganzen Masse des Sandsteines fein eingesprengt; ferner:
2. Ein noch nicht näher bestimmtes Mineral von schwärzlicher Farbe — vermutlich eine Manganverbindung — in den oberen Täufen.
3. Realgar, sehr spärlich angeflogen auf fast weißem Sandstein, sowie in einem Gemenge von Sandstein und Schwefelkies bei 274 bis 280 Fuß (80—82 m).
4. Kaolin (wenigstens ein diesem sehr ähnlicher, weißer magerer Ton), mit Sand gemengt, als starker Überzug und Kluftausfüllung und ganz das Ansehen eines verhärteten Mörtels bietend, ebenfalls mehr in der oberen Region, doch auch einmal tiefer unten noch einbrechend.
5. Schwefelsaurer Baryt (Schwerspat) bei ca. 330 Fuß (96 m) als derbes krystallinisches Stückchen im Sandstein und mit selbem innig verwachsen.

Bei ca. 820 Fuß (239 m) wurden nochmals einige rundliche Knollen Sandsteines von sehr bedeutendem spec. Gewicht ausgehoben, welche wahrscheinlich von Baryt, vielleicht aber auch von schwefelsaurem Strontian imprägniert waren.

II. Die neue Quelle wurde ausdrücklich zu dem Zwecke erbohrt, um für den Salinenbetrieb mehr Ausgangsmaterial zu erhalten. Die im Salinenbetriebe abfallende Mutterlauge war also schon damals kein einheitliches Produkt einer einzigen, sondern ein Produkt mehrerer Dürkheimer Quellen. Dies zu wissen ist wichtig, wenn man aus Untersuchungsergebnissen an der Mutterlauge Rückschlüsse auf die ursprünglichen Quellwässer ziehen will. Heutzutage ist dieser Umstand ganz besonders zu berücksichtigen, weil in neuerer Zeit die vorgradierten Soolwässer mit fremdem Steinsalz (von der Saline Friedrichshalle in Württemberg) angereichert wurden.

III. Eine Quelle im Kurgarten hat aufgehört zu fließen, seit die Maxquelle erbohrt wurde. Dieser Umstand läßt auf einen Zusammenhang der Dürkheimer Quellen schließen und macht den unter II. erwähnten Umstand weniger schwerwiegend.

IV. Während der Bohrzeit und auch noch während einiger Jahre nachher (in denen einige Nachbohrungen und Auslöffelungen vorgenommen wurden), schwankte die Schüttungsmenge, die Temperatur und das spez. Gewicht des Wassers um ein Geringes.

Nachher ist in diesen Daten vollkommene Konstanz eingetreten bei einer Schüttungsmenge von 70 Litern Soolwasser in einer Minute, einer Temperatur von 19,5° Cels. und einem spez. Gewicht von 1,0135 und 1,67 % an festen gelösten Bestandteilen.

Der neue Soolbrunnen ist der ergiebigste, konzentrierteste und im Zufluß konstanteste in Dürkheim.[1])

Die Dürkheimer Mineralquellen überhaupt hatten nie mehr als 2,2 % feste gelöste Bestandteile und niemals wurden in größerer Tiefe reichere Soolzuflüsse erschroten, Anhydrit oder Gyps aufgefunden. Aus dieser Tatsache allein wäre schon zu entnehmen, daß die Dürkheimer Quellen ihren Gehalt

[1]) H. OTT. Über den Ursprung der Dürkheimer Soolquellen. XL. XLII. Jahresbericht der Pollichia (1885) S. 59—72.

an festen Bestandteilen nicht der Auslaugung von Steinsalzschichten verdanken, denn solche liefern viel konzentriertere und stark gypshaltige Kochsalzlösungen. Die weiter unten angestellte Betrachtung der feineren chemischen Zusammensetzung dieser merkwürdigen Quellen führt zu demselben Ergebnis.

Das Verdienst, BUNSEN zu der Analyse des neu erbohrten Quellwassers und damit die Entdeckung des Rubidiums und Caesiums veranlaßt zu haben, gebührt dem damaligen Ausschusse der Pollichia .[1])

BUNSEN untersuchte die Quelle so frühzeitig (1860) nach der Erbohrung (1857—1859) [es wurden auch nach erfolgter Analyse (1863 und 1865) einige Abdämmungen, Sondierungen und Auslöffelungen im Bohrloch vorgenommen], daß die Möglichkeit besteht, zur Zeit der Analyse BUNSEN's habe die Quelle noch nicht ihre absolute Konstanz in Bezug auf die physikalischen Konstanten und die chemische Zusammensetzung erreicht.

Es erklärt sich daraus vielleicht die Tatsache, daß in der ersten chemischen Analyse des Quellwassers das in verhältnismäßig großen Mengen darin enthaltene Arsen nicht vorkommt. Es ist aber andererseits wenig wahrscheinlich, daß in den ersten Zuflüssen bei der Erbohrung kein Arsen zugegen gewesen sei, weil sich unter den weiter oben aufgezählten, während der Bohrarbeit ausgehobenen Mineralien Realgar befindet.

Die BUNSEN'sche Analyse des Mineralwassers findet sich in der erwähnten zweiten Spektralabhandlung. BUNSEN schreibt:[2])

Mit Zugrundelegung der Mengen Chlorrubidium und Chlorcaesium, die aus der Mutterlauge von 44 200 kg Dürkheimer Soolwasser im Ganzen erhalten wurden, ergibt sich nach einer im hiesigen Laboratorium ausgeführten Analyse dieses merkwürdigen Mineralwassers in 1000 Teilen:

Zweifach kohlensaurer Kalk	0,28350
Zweifach kohlensaure Magnesia	0,01460
Zweifach kohlensaures Eisenoxydul	0,00840
Zweifach kohlensaures Manganoxyd	Spur
Chlorcalcium	3,03100
Chlormagnesium	0,39870
Chlorstrontium	0,00810
Schwefelsaurer Strontian	0,01950
Chlornatrium	12,71000
Chlorkalium	0,09660
Bromkalium	0,02220
Chlorlithium	0,03910
Chlorrubidium	0,00021
Chlorcaesium	0,00017
Tonerde	0,00020
Kieselerde	0,00040
Freie Kohlensäure	1,64300
Stickstoff	0,00460
Schwefelwasserstoff	Spur
Spuren von phosphorsauren Salzen	0,00000
Spuren von Ammoniaksalzen	0,00000
Spuren von unbestimmbaren organischen Stoffen	0,00000

[1]) cf. 15/19. Jahresbericht der Pollichia „Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz", S. VII. 1861.

[2]) l. c. cit. S. 358

Aus dieser Tabelle berechnen sich die einzelnen, größtenteils in Jonenform im Wasser enthaltenen Bestandteile in der modernen Darstellungsweise wie folgt:[1])

In einem Kilogramm des Mineralwassers sind enthalten:

		Gramm	Milli-Mole	Milligramm-Aequivalente
Kationen:	$K^{\cdot}$ . . .	0,05796	1,480	1,480
	$Na^{\cdot}$ . . .	5,008	217,3	217,3
	$Li^{\cdot}$ . . .	0,006471	0,9205	0,9205
	$Rb^{\cdot}$ . . .	0,00015	0,0017	0,0017
	$Cs^{\cdot}$ . . .	0,00013	0,0010	0,0010
	$Ca^{\cdot\cdot}$ . . .	1,173	29,24	58,49
	$Sr^{\cdot\cdot}$ . . .	0,0138	0,157	0,315
	$Mg^{\cdot\cdot}$ . . .	0,1048	4,301	8,601
	$Fe^{\cdot\cdot}$ . . .	0,00294	0,0526	0,105
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$ . . .	0,00011	0,0039	0,012
				$\Sigma = 287,2$
Anionen:	Cl' . . .	10,02	282,6	282,6
	Br' . . .	0,01490	0,1864	0,1864
	$(SO_4)''$ . .	0,01018	0,1059	0,2119
	$(HCO_3)'$.	0,259	4,24	4,24
		16,67	540,6	$\Sigma = 287,2$
Kieselsäure (meta) H_2SiO_3		0,00052	0,0066	
		16,67	540,6	
Freies Kohlendioxyd (CO_2)		1,645	37,38	= 887,6 ccm bei 15,5° u. 760 mm
Freier Stickstoff (N_2)		0,00460	0,164	= 3,9 ccm bei 15,5° u. 760 mm
		18,32	578,1	

Daneben Spuren von Ammoniumjon und freiem Schwefelwasserstoff.

Da die Summe der gelösten festen Bestandteile 16,7 g beträgt, wobei Chlor- und Natrium-, daneben Calcium- und Magnesium-Jonen vorwalten, und 1,6 g freies Kohlendioxyd vorhanden sind, bezeichnet das Deutsche Bäderbuch die Quelle als erdmuriatischen Kochsalzsäuerling.[2])

BUNSEN analysierte auch die beim Salinenbetrieb in Dürkheim abfallende Mutterlauge, das Ausgangsmaterial für die Darstellung des Caesiums und Rubidiums und gibt[3]) für diese folgende Zusammensetzung:

Sie enthält in 1000 Teilen:

Chlorcalcium	296,90
Chlormagnesium	41,34

[1]) Deutsches Bäderbuch (Leipzig 1907) S. 147.

[2]) Zur Nomenklatur vergl.: Deutsches Bäderbuch (Leipzig 1907) S. LXV. Einteilung der Mineralwässer. Von E. HINTZ und L. GRÜNHUT und auch: E. HINTZ und und L. GRÜNHUT: Die Einteilung der Mineralquellen vom Standpunkte der Tonentheorie. Balneologische Zeitung. 15. (1904) S. 65 u. f.

[3]) loc. cit. S. 359.

Chlorstrontium	8,00
Schwefelsaure Strontianerde	0,20
Chlornatrium	20,98
Chlorkalium	16,13
Bromkalium	2,17
Chlorlithium	11,09
Chlorcaesium	0,03
Chlorrubidium	0,04

Auf die moderne Darstellungsweise umgerechnet ergibt diese Zusammenstellung.[1])

In einem Kilogramm der Mutterlauge sind enthalten:

	Gramm	Milli-Mole	Milligramm-Aequivalente
K	9,173	234,3	234,3
Na	8,266	358,6	358,6
Li	1,835	261,1	261,1
Cs	0,02	0.2	0,2
Rb	0,03	0,3	0,3
Ca	107,1	2672	5344
Sr	4,52	51,6	103
Mg	10,58	434,1	868,2
			7170
Cl	253,4	7149	7149
Br	1,46	18,2	18,2
SO_4	0,104	1,09	2,17
	396,5	11180	7169

Eine weitere Analyse der Dürkheimer Mutterlauge stammt von ROSE[2]) und ergab:

In 1000 Teilen enthält die Mutterlauge bei einem spez. Gewicht von 1,46.

Chlorcalcium	526,490
Chlormagnesium	63,560
Chlorstrontium	6,342
Chlornatrium	23,604
Chlorkalium	22,533
Chlorlithium	8,270
Chlorcaesium und Chlorrubidium . .	0,070
Brommagnesium	1,782
Schwefelsaures Strontium	0,020
Magnesiumoxydhydrat	1,145
Jodkalium	0,003
Summa in 1000 Gewichtsteilen	653,819

[1]) Deutsches Bäderbuch S. 148.

[2]) Enthalten in: V. KAUFMANN. Die Solquellen und die Traubenkur zu Dürkheim a. d. Hdt. 2. Aufl. 1883 S. 7.

Auf die moderne Darstellungsweise umgerechnet ergibt die ROSE'sche Analyse:[1])

In 1 kg der Mutterlauge sind enthalten:

	Gramm	Milli-Mole	Milligramm-Aequivalente
K	11,82	301,9	301,9
Na	9,300	403,5	403,5
Li	1,369	194,7	194,7
Rb + Cs .	0,053	0,48	0,48
Ca	190,0	4738	9476
Sr	3,517	40,15	80.30
Mg	16,97	696,8	1394
			11851
Cl	418,7	11811	11811
Br . . .	1,549	19,38	19,38
J	0,002	0,02	0,02
(SO_4) . . .	0,01044	0,1087	0,1087
(OH) . .	0,34	20	20
	653,6	18226	11851

Die zum Teil recht weitgehenden Abweichungen der BUNSEN'schen von der ROSE'schen Analyse erklären sich daraus, daß eben die Dürkheimer Mutterlaugen ihrer Herkunft nach kein einheitliches Produkt einer einzigen Quelle sind und außerdem in ihrer Konzentration Unterschiede zeigen.

Das spezifische Gewicht der in Dürkheim bereiteten Mutterlaugen schwankt zwischen 1,36 und 1,46.

Bei der BUNSEN'schen Analyse befindet sich keine Angabe über das spezifische Gewicht der untersuchten Probe. Die von ROSE analysierte Probe hatte das spez. Gewicht 1,46 (ohne Temperaturangabe und ohne Angabe auf welche Einheit bezogen).[2])

Leider gelangte BUNSEN's offenbar bestehende Absicht,[3]) auch das aus dem klaren Quellwasser sich reichlich abscheidende gelbbraune Sediment einer genauen chemischen Analyse zu unterwerfen, nicht zur Ausführung.

Von den alten 7 Solquellen der Saline Philippshall gibt eine Schrift von W. HERBERGER ausführliche Kunde.[4])

In dem zweiten Teil seiner ausführlichen Arbeiten über „Kreuznach und Dürkheim a. d Haardt" beschäftigt sich H. LASPEYRES[5]) eingehend mit den Quellen dieser beiden Orte. Wir finden in diesen Arbeiten neben ausführlichen Angaben über die geologischen und geognostischen Ver-

[1]) Deutsches Bäderbuch. (Leipzig, 1907.) S. 149.

[2]) V Kaufmann loc cit.

[3]) Phil Rust loc cit S. 6.

[4]) HERBERGER Die Jod- und Bromhaltigen Quellen zu Dürkheim. Verlag bei Gottschick WITTEN in Neustadt 1851

[5]) Hugo Laspeyres. Kreuznach und Dürkheim a d Haardt. I Teil. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 19 Bd. (1867) S. 803 930.

II Teil. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd 20 (1868). S 153 - 204.

(II Teil. 3. Abschnitt: Die Quellen. S. 153 201.)

hältnisse der näheren Umgebung eine sich insbesondere auf die chemische Zusammensetzung der so ähnlichen Quellen von Dürkheim und Kreuznach stützende eingehend begründete Theorie der Bildung dieser Quellen. Diese Theorie wendet sich namentlich gegen die Anschauungen C. W. GÜMBELS,[1]) daß die genannten Quellen die Auslaugungsprodukte sedimentärer Steinsalzlager seien, indem LASPEYRES annimmt, die Quellen seien die Auslaugungsprodukte pfälzischer Melaphyre durch kohlensäurehaltige Tagewasser.

LASPEYRES bekämpft damit auch eine von SCHWEIZER und BISCHOF[2]) lange vertretene Ansicht, daß die Soolquellen der Pfalz ihren Salzgehalt dem Porphyr entziehen.

Die gelegentlich der Untersuchung der Radioaktivität[3]) der Dürkheimer Quellen zur Zeit im Gange befindlichen chemisch-analytischen Arbeiten mit sehr großen Mengen der Quellenprodukte, geben der Anschauung von LASPEYRES (wenigstens in ihrem Kernpunkte, daß es sich um die Extraktion gabbroider Massen handelt) eine wesentliche Stütze, denn bei dieser Aufarbeitung großer Mengen Quellenprodukte kamen Stoffe zu Tage, wie Arsen, Antimon, Blei, Wismuth, Kupfer u. a. m., die sonst in Quellen außerordentlich selten sind, deren Vorkommen in geringen Mengen aber gerade für die gabbroiden Gesteine, also auch die Melaphyre, äußerst charakteristisch ist. Nur möchte ich auf Grund der chemischen Befunde die LASPEYRES'sche Anschauung dahin erweitern, daß es sich nicht nur um die Extraktion von Melaphyren durch Tagewässer handelt, sondern um die Extraktion gabbroider Magmen, durch juvenile Wässer, d. h. daß diese Quellen die Reste der gelegentlich der Eruption der pfälzischen gabbroiden Massen tätig gewesenen Fumarolen sind.

Zu dieser Anschauung gelangt man, wenn man die Menge der in der Dürkheimer Quelle enthaltenen Elemente betrachtet, von denen gerade diejenigen besonders hervortreten, deren Haloide in trockenem Zustande flüchtig und beständig sind, also als Fumarolenbestandteile in erster Linie in Betracht kommen.

Die Dürkheimer Quelle enthält z. B. Arsen und Eisen, aber in dem merkwürdigen Verhältnis, daß auf 1 Ferro-Jon, 5,3 $(AsO_3)'''$-Jonen kommen,[4]) und ferner enthält das Quellwasser so viel Kieselsäure gelöst, daß das aus dem klaren Wasser sich reichlich bildende Quellsediment (auf 5 kg Wasser etwa 1 g) 50 Prozent Kieselsäure enthält; bei den gewaltigen hier in Betracht kommenden Sedimentmengen bedeutet dies, daß sich pro Tag etwa 2 kg Arsenik und etwa 10 kg Kieselsäure aus dem klaren Wasser abscheiden. Diese Zahlen zeigen uns deutlich, daß der Arsen-Eisengehalt des Wassers nicht etwa durch Auslaugung von Arsenkiesen, und der Kieselsäuregehalt nicht durch Auslaugung von Quarzen gewonnen wurde. Sie lassen uns vielmehr deutlich ersehen, daß diese Quelle am ursprünglichen Orte ihres Entstehens eine trockene Fumarole war, die Halogen-Arsen-, Halogen-Eisen-, und Halogen-Silicium-Dämpfe enthielt.[5]) Wo dann an Stelle niedriger Temperatur diese Fumarole naß wird, d. h. sich verflüssigt, werden die genannten Halogen-Verbindungen naturgemäß hydrolitisch gespalten

[1]) Geognostische Verhältnisse der Pfalz. Bavaria, IV. 2. S. 53, München 1865 und Leonhard Jahrbuch 1853, S. 530.

[2]) G. BISCHOF. Lehrbuch der Geologie I. Auflage

[3]) Siehe weiter unten S. 41

[4]) Siehe S. 35 u. 36 dieses Berichtes.

[5]) Vgl. auch bei: R. DELKESKAMP. Juvenile und vadose Quellen. Balneologische Zeitung. XVI. Jahrgg. (1905), Nr. 5.

werden, unter Bildung von arseniger Säure, Kieselsäure (die zunächst kolloidal gelöst ist) und Eisensalzen. Nur so erklären sich die oben angegebenen Zahlen, durch ihre Beziehungen zur Flüchtigkeit der entsprechenden Halogen-Verbindungen. Ähnlich erklärt sich der Blei-, Wismuth- und Antimongehalt dieses Wassers. Auch der hohe Gehalt an hochatomigen Alkalimetallen, der ja das charakteristische dieser Quelle ist, findet so eine plausible Erklärung, denn die Flüchtigkeit der Halogenverbindungen der Alkalimetalle steigt innerhalb der Alkalimetallgruppe mit steigendem Atomgewichte des Alkalimetalles. Beobachten wir doch auch an Gesteinen, daß da wo sie durch Fumarolentätigkeit pegmatitisch werden, der allgemeine Alkalimetallgehalt steigt (Verdrängung des Biotits durch Muscovit) und der relative Gehalt an flüchtigeren Alkalimetallen zunimmt.

Eine große Rolle in den Betrachtungen von H. LASPEYRES spielt auch das Baryum in den Quellen von Dürkheim und Kreuznach wegen der event. Beziehungen dieser Quellen zu den Barytlagern in ihrer näheren Umgebung.

Gelegentlich der zurzeit noch im Gange befindlichen Untersuchungen über die Radioaktivität der Dürkheimer Quelle, auf die ich weiter unten noch ausführlicher zu sprechen komme, sollte aus dem stark radioaktiven Quellsediment der Maxquelle, dessen physikalische Analyse die Anwesenheit mehrerer radioaktiver Substanzen ergeben hatte, eine chemische Trennung der radioaktiven Bestandteile in der Weise vorgenommen werden, daß die Elemente der Thoriumgruppe in ammoniakalischer Lösung von den Elementen der Erdalkali- und Alkaligruppe geschieden wurden. Hierbei zeigte sich, daß in die Eisen-Thoriumgruppe ungewöhnlich viel mehr Calcium mitfiel, als man durch Anziehung der Kohlensäure aus der Luft seitens der ammoniakalischen Lösung erwarten kann.

Auch ein Zusatz von Hydroxylamin- oder Hydrazinchlorid, welcher das Mit-Ausfallen geringer Anteile der Erdalkalicarbonate verhindert,[1]) hatte hier nicht den gewünschten Erfolg.

Eine weitere Untersuchung zeigte sodann, daß das Mitausfallen des Calciums durch erhebliche im Sediment enthaltene Mengen von Arsen bedingt wird, infolge Bildung von arsenigsaurem Calcium.

Daraufhin vorgenommene genaue Arsenbestimmungen[2]) zunächst in dem Quellsediment der Maxquelle hatten das Ergebnis der Feststellung des für ein Quellsediment kolossalen Arsengehaltes von 10,7 % As_2O_3.

Die sonstige Zusammensetzung des Sediments ergab sich wie folgt:

Im Königswasser unlöslicher Rücktand	55,4 %	durch Flußsäure abrauchbare Kieselsäure	= 44,5 %
		durch Flußsäure nicht abrauchbar	= 9,9 %
		As_2O_3	= 10,7 %
		CaO	= 7,1 %
		Fe_2O_3	= 15,7 %
		Mn_3O_4	= 2,5 %
		Σ	= 91,4 %

[1]) E. EBLER. Zeitschrift f. analyt. Chemie. **47** (1909), 665.

[2]) E. EBLER. Der Arsengehalt der Maxquelle in Bad Dürkheim a. d. Haardt. Verhandlungen des Naturhistorisch.-Medizin. Vereins zu Heidelberg. N. F. VIII. Bd. S. 435–455; und Berichte d. Deutschen Chemischen Gesellschaft. **40** (1907), S. 1804. und Zeitschrift f. angewandte Chemie. **21** (1908), S. 737.

Die an 100 % fehlenden 8,6 % sind auf die in Spuren vorhandenen, qualitativ nachgewiesenen Substanzen Aluminium, Antimon, Strontium, Magnesium, Blei, Kupfer, Wismuth, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Sauerstoff (als höheres Oxyd des Mangans) anzurechnen.

Zurzeit sind Untersuchungen zur Bestimmung auch dieser Stoffe im Gange. In den 9,9 % des durch Flußsäure nicht aufschließbaren Rückstandanteiles wurde ganz neuerdings gelegentlich der Fahndung auf Radium auch die Gegenwart von Baryum nachgewiesen. Es ist dies wegen der Beziehungen des Radiums zum Baryum und auch wegen der weiter oben erwähnten Ansichten von H. LASPEYRES bemerkenswert.

Praktisch ist die Quelle ja frei von Baryum; denn da sie $(SO_4)''$ enthält, kann sie nur so wenig Baryum enthalten, als der Löslichkeit des Baryumsulfats entspricht, welcher Stoff etwa 400000 Teile Wasser zur Lösung eines Teiles gebraucht; d. h. es können im Maximum nur etwa 1,4 mg Ba in 1 kg Quellwasser enthalten sein.

Das Vorkommen von Schwerspath in den Mineralien des Bohrkernes [1]) zeigt ja, daß das Baryum sich als Sulfat ausgeschieden hat.

Neben der großen Menge Kieselsäure ist namentlich der hohe Gehalt von 10,7 % As_2O_3 bemerkenswert, denn eine Übersicht über die arsenreichsten Quellsedimente zeigt, daß das Sediment der Maxquelle das arsenhaltigste der bis jetzt beschriebenen natürlichen Quellsedimente ist.

Es enthält das Sediment der

Maxquelle in Dürkheim a. d. Haardt		10,7 % As_2O_3
Ulrichs- und Conradinsquelle in Val Sinestra (Engadin)[2]) 8 % Arsensäure	=	6,9 % As_2O_3
Quellen Enclos des Célestins in Vichy [3]) 6,96 % Arsensäure	=	6,0 % As_2O_3
Quellen von Cusset [4]) 5,1 bis 8,4 % Arsensäure .	= 4,4 bis	7,2 % As_2O_3
Quellen von Sylvanès [5])		1,57 % As_2O_3
Quelle von Wattweiler (Elsaß) [6]) 2,8 % Ferriarseniat . .	=	1,4 % As_2O_3
Quelle von Birresborn (Eifel) [7])	=	1,4 % As_2O_3
Quelle von Luxeuil [8]) 2,772 % Ferriarseniat	=	1,4 % As_2O_3

Es lohnt sich, einen Blick auf die absoluten Zahlen zu werfen, die aussagen, welche Gesamtarsenmengen von der Dürkheimer Maxquelle zutage gefördert werden. — Mehrere im Laboratorium mit frischem Quellwasser ausgeführte Absedimentierversuche zeigten, daß aus 5 Litern frischen Maxquellenwassers durchschnittlich etwa 1 g Sediment entsteht. Da die Maxquelle in der Minute 70 Liter [9]) Wasser fördert, werden in einem Tag $^1/_5 \times 70 \times 24 \times 60 = 20160$ g, rund 20 kg Sediment gefördert, die ca. 2 kg Arsenik enthalten.

In den 50 Jahren seit ihrer Erbohrung [10]) förderte die Maxquelle — unter der übrigens sehr wahrscheinlichen Annahme, daß sie während dieses geologisch sehr kurzen Zeitraumes ihre Zusammensetzuug nicht geändert hat — rund 7000 Ztr. Sediment, mit 700 Ztr. Arsenik.

[1]) Vergl. S. 27. Der natürliche Schwerspat ist übrigens bedeutend löslicher als das gefällte Baryumsulfat. Ferner ist der Theorie der Lösungen entsprechend die Löslichkeit des Baryumsulfats bei Anwesenheit von nicht gleichjonigen Neutralsalzen eine größere als in reinem Wasser.

[2]) HUSEMANN, Arch. Pharm. (3.) **6.** 97 u. 395.

[3]) BOUQUET, Ann. Chim. Phys. (3.) **42.** 278.

[4]) BOUQUET, Ann. Chim. Phys. (3.) **42.** 278.

[5]) CAUVRY, Compt. rend. **46.** 1167. [6]) LASSAIGNE, J. chim. med. (3.) **5.** 480.

[7]) VOHL, Ber. Deutsch. Chem. Ges. **9** (1876). 987.

[8]) BRACONNOT, J. chim. med. **37.** 737. [9]) Vergl. S. 27. [10]) Vergl. S. 26.

Man kann aus diesen Zahlen ermessen, welch mächtige arsenhaltige Erzgänge im Laufe der Zeiten entstehen würden, wenn nicht das Quellsediment durch natürlichen Abfluß und durch Menschenhand[1]) an der Ansammlung verhindert würde.[2])

In Dürkheim entsteht tatsächlich eine viel größere Menge Sediment durch die Absedimentierung der anderen Dürkheimer Quellen. Die oben angegebenen Zahlen beziehen sich nur auf die Maxquelle. Auch die Sedimente einiger anderer Dürkheimer Quellen und daher die Quellwässer selbst, insbesondere der Vigilius- und der Altbrunnen, sind stark arsenhaltig.

Eine spätere von P. JANNASCH[3]) ausgeführte Bestimmung des Arsens in dem Quellsediment, nach einer neuen analytischen Methode ergab in guter Übereinstimmung mit dem ersten Befund 11,32 % As_2O_3.

Da die Maxquelle vollkommen klares Wasser zutage fördert, das sich selbst in Berührung mit der Luft einige Stunden lang klar hält und erst bei längerer Einwirkung der Luft das Sediment fallen läßt, da ferner das frische Quellwasser unter sorgfältigem Luftabschluß in Flaschen abgefüllt, dauernd klar haltbar ist. mußte notwendigerweise das im Sediment gefundene Arsen im frischen Wasser der Maxquelle im gelösten Zustande enthalten sein.

Deshalb vorgenommene Arsenbestimmungen im frischen Wasser selbst ergaben:

17,2 bezw. 17.3 mg As_2O_3 in 1 Liter Quellwasser ($s\,^{15^0}_{4^0} = 1{,}0135$)
(Wasserentnahme im Juli 1906),

und:

17,7 bezw. 17,5 mg As_2O_3 in 1 Liter Quellwasser ($s\,^{15^0}_{4^0} = 1{,}0135$)
(Wasserentnahme im Dezember 1906).

Damals wurden auch gleichzeitig Mangan-, und Eisen-Bestimmungen ausgeführt, wobei auch festgestellt wurde, daß alles Eisen als Ferro-Jon und alles Arsen als Arsenit-Jon im frischen Quellwasser enthalten ist[4]).

Das Mittel aller Bestimmungen war:

Die Dürkheimer »Maxquelle« enthält in 1 Liter Quellwasser ($s\,^{15^0}_{4^0} = 1{,}0135$).

mg As_2O_3	mg As	mg $(AsO_3)'''$-Jon	Millimole $(AsO_3)'''$-Jon	Milligramm-Aequivalente $(AsO_3)'''$-Jon
17,4	13,2	21,7	0,176	0,53

[1]) Beim Gradierbetriebe in Dürkheim wird, um eine Verschmierung der Reisigwände des Gradierhauses zu verhüten, durch Absitzenlassen des Sediments in Kästen dafür gesorgt, daß nur vollständig absedimentiertes Wasser zum Gradieren gelangt; diese Kästen und auch die Röhrenleitung und die Pumpen müssen öfters vom Sediment befreit werden, wobei der größte Teil desselben fortgeworfen oder durch einen Süßwasserbach (Isenach) weggeschwemmt wird.

[2]) An dieser Stelle möchte ich auf den prinzipiellen Unterschied hinweisen, der besteht zwischen einem arsen-eisenhaltigen Quellsediment, das sich wie das hier beschriebene aus dem klaren Wasser einer juvenilen Quelle unter dem Einfluß der Atmosphärilien und dem Abnehmen des Kohlensäuretiters abscheidet, aus dem, wenn die Bedingungen zur Ablagerung günstige sind, arsenhaltige Mineralien entstehen können, und den Arseneisentintern (Pittizit), die umgekehrt als porodine Zersetzungsprodukte des Arsenkieses aufzufassen sind.

[3]) P. JANNASCH. Neue gewichtsanalytische Methoden. Verhandlungen des Naturhistorisch-Medizin. Vereins zu Heidelberg. N. F. IX. Band, (1907), S. 86.

[4]) E. EBLER. Der Arsengehalt der Maxquelle . . . . etc. loc. cit., siehe S. 33 dieses Berichtes.

mg FeO	mg Fe··-Jon	Millimole Fe··-Jon	Milligramm-Aequivalente Fe··-Jon
3,3	2,6	0,05	0,1

mg MnO	mg Mn··-Jon	Milllmole Mn··-Jon	Milligramm Aequivalente Mn··-Jon
0,3	0,2	0.004	0,008

Diese Bestimmungen und damit auch die Konstanz der Quellenbestandteile wurden bestätigt durch die Ergebnisse einer vollständigen Analyse des Maxquellwassers, die von G. RUPP mit Wasserproben ausgeführt wurde, die im Winter 1907/1908 der Quelle entnommen waren. Ich gebe beifolgend einen Abdruck dieser Analyse aus einem Zirkular des »Bade- und Salinen-Verein A.-G. zu Bad Dürkheim, der Besitzerin der Quelle, in deren Auftrag die Analyse ausgeführt wurde:

Analyse
der Maxquelle in Bad Dürkheim (Rheinpfalz.)

von **Professor G. RUPP,**

Leiter der Großherzogl. Badischen Lebensmittel-Prüfungsstation der Technischen Hochschule in Karlsruhe ausgeführt im Jahre **1907/08.**

Spezif. Gewicht des Mineralwassers: . . . 1,0131 bei 15° Cels.
Temperatur „ „ : . . . . 19,5° Cels.

In einem Kilogramm des Mineralwassers sind enthalten:

Kationen:	Gramm
Kalium-Jon ($K^{\cdot}$)	0,15750
Natrium-Jon ($Na^{\cdot}$)	5,46200
Lithium-Jon ($Li^{\cdot}$)	0,01580
Rubidium-Jon ($Rb^{\cdot}$)	0,00099
Caesium-Jon ($Cs^{\cdot}$)	0,00148
Calcium-Jon ($Ca^{\cdot\cdot}$)	1,12100
Strontium-Jon ($Sr^{\cdot\cdot}$)	0,04700
Magnesium-Jon ($Mg^{\cdot\cdot}$)	0,08000
Eisen-Jon ($Fe^{\cdot\cdot}$)	0,00255
Aluminium-Jon ($Al^{\cdot\cdot\cdot}$)	0,00066
Anionen:	
Chlor-Jon (Cl')	10,60000
Brom-Jon (Br')	0.01690
Jod-Jon (J')	0,00027
Sulfat-Jon (SO_4'')	0,03846
Hydrocarbonat-Jon (HCO_3')	0,41900
Hydroarsenat-Jon ($HAsO_4''$)	0,02454
Kieselsäure (H_2SiO_3)	0,01410
Freie Kohlensäure (CO_2)	0,16530

Daneben Spuren von:
Ammonium-Jon. Mangan-Jon. Freiem Schwefelwasserstoff und Stickstoff.

	Gramm
Gesamt-Kohlensäure:	0,468
Beim Kochen gelöst bleibend: Calcium:	1,008
„ „ sich abscheidend: Calcium	0,113

Das Mineralwasser entspricht in seiner Zusammensetzung ungefähr einer Lösung, welche in einem Kilogramm enthält:

	Gramm	
Kaliumchlorid	0,300000	
Natriumchlorid	13,860000	
Natriumbromid	0,021670	
Natriumjodid	0,000322	
Lithiumchlorid	0,095600	
Rubidiumchlorid	0,001580	
Caesiumchlorid	0,001880	
Calciumchlorid	2,788000	
Calciumhydrocarbonat	0,459100	(0,284 $CaCO_3$)
Strontiumchlorid	0,020800	
Strontiumsulfat	0,073400	
Magnesiumchlorid	0,255000	
Magnesiumhydrocarbonat	0,087900	(0,0506 $MgCO_3$)
Ferrohydrocarbonat	0,008120	(0,00365 Fe_2O_3)
Aluminiumoxyd	0,001250	
Arsentrioxyd	0,017350	
Kieselsäure (H_2 Si O_3)	0,014100	(0.01086 SiO_2)
	17,78	

Freies Kohlendioxyd: 0,1653 = 90,38 ccm bei 19,5° C. und 760 mm[1])
Freier Stickstoff: Spuren.

Die Summe der gelösten festen Bestandteile beträgt 17,79 gr (bei 180° C. getr.) in 1 Kilogramm Mineralwasser.

Bemerkenswert ist die völlige Konstanz im Arsengehalte bei den Bestimmungen im Juli 1906 (EBLER), Dezember 1906 (EBLER) und Winter 1907/08 (RUPP). Was diese Konstanz des Arsengehaltes anbetrifft, so verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. E. HINTZ in Wiesbaden, der zur Zeit von der „Arsenheilquellen-Gesellschaft m. b. H." in Bad Dürkheim mit der Ausführung einer neuen Gesamtanalyse des Quellwassers betraut ist, die wertvolle briefliche Mitteilung, daß die Arsen-Bestimmungen dieser Analyse, deren Proben in der ersten Hälfte des Jahres 1909 entnommen wurden, in völliger Übereinstimmung mit den oben angeführten Daten ebenfalls einen Arsengehalt von 17,4 mg As_2O_3 in 1 kg Quellwasser ergeben haben.

Die Ergebnisse der Arsenbestimmungen in der Maxquelle sind deshalb besonders bemerkenswert, weil die Dürkheimer Maxquelle sowohl in Bezug auf die in ihrem Wasser enthaltenen Arsen-Mengen, als auch in Bezug auf die Art derartiger Arsen-Vorkommnisse einen ganz vereinzelt dastehenden Fall repräsentiert.

Die typischen Vertreter der Arsenwässer sind die Eisensulfatquellen, und in geringerem Maße die Eisenbikarbonatquellen. — Die Eisensulfat-

[1]) Beim Kohlendioxyd liegt wohl ein Schreib- oder Rechenfehler vor. Die 10fache Menge würde den tatsächlichen Verhältnissen eher Rechnung tragen.

Arsenhaltige Mineralquellen[1])

(nach abnehmendem Arsengehalt angeordnet).

Ort und Name der Quelle	Art der Quelle	Angabe des Arsengehalts gr. in 1 Liter		Arsengehalt, vergleichbar umgerechnet in: mg As_2O_3 in 1 Liter	mg $(AsO_3)'''$ in 1 Liter	Millimole $(AsO_3)'''$	Milligramm-Aequivalente $(AsO_3)'''$
Roncegno (Südtirol)[2])	Eisensulfatwasser	0,09109	Na_3AsO_3	42,6	52,9	0,430	1,29
Dürkheim, Maxquelle	**warmer erdmuriatischer Kochsalz-Säuerling**	**0,0174**	**As_2O_3**	**17,4**	**21,7**	**0,176**	**0,53**
La Bourboule (Frankreich)	alkal. muriat. Therme	0,024	Na_3AsO_4	11,4	14,2	0,116	0,348
Levico (Tirol), Starkquelle[3])	Eisensulfat	0,006	As_2O_3	6,0	7,5	0,061	0,183
Guberquelle, Srebrenica (Bosnien)	Eisensulfat	0,006	As_2O_3	6,0	7,5	0,061	0,183
Val Sinestra (Engadin), Ulrichsquelle[4])	Eisenbicarbonat	0,00453	$(AsO_3)'''$	3,7	4,5	0,037	0,111
Recoaro (Civillina, Italien)	Eisensulfat	0,0039	$As(OH)_3$	3,1	3,9	0,032	0,096
Royat (Frankreich), St. Victor	alkal. muriat. Therme	0,0045	Na_3AsO_4	2,1	2,6	0,021	0,063
Vals (Frankreich), Dominique	Eisensulfat	0,0035	Na_3AsO_4	1,7	2,1	0,017	0,051
Vichy (Frankreich), Célestins	kalt alkalisch	0,002	Na_3AsO_4	1,0	1,3	0,011	0,033
Haute rive (Frankreich), Puits foré	kalt alkalisch	0,002	Na_3AsO_4	1,0	1,3	0,011	0,033
Vichy (Frankreich), Grand Grille	warm alkalisch	0,002	Na_3AsO_4	1,0	1,3	0,011	0,033
Cudowa (Schlesien), Eugensquelle[5])	Eisenbicarbonat	0,002	Na_3AsO_4	1,0	1,3	0,011	0,033

[1]) Bei den Quellen, bei denen keine nähere Literaturangabe angegeben ist, bezog ich mich auf die Zahlen in J. GLAX, Lehrbuch der Balneotheraphie, 2 Bände. Stuttgart. 1897 und 1900.

[2]) Chem. Ztg. 1886, 145.

[3]) E. LUDWIG und v. ZEYNECK, Wiener klin. Wochenschrift. 1898.

[4]) Bäder-Almanach. X. Ausgabe. S. 394 (1907).

[5]) GLAX, Balneotheraphie. I. Bd., S. 312; ebenda II. Bd. S. 367: 0,0025 g Ferroarsenit in 1000 Teilen

Ort und Name der Quelle	Art der Quelle	Angabe des Arsengehalts gr. in 1 Liter		Arsengehalt, vergleichbar umgerechnet in: mg As_2O_3 in 1 Liter	mg $(AsO_3)'''$ in 1 Liter	Millimole $(AsO_3)'''$	Milligramm-Aequivalente $(AsO_3)'''$
Rippoldsau (Baden), Leopoldsquelle [6])	Eisenbicarbonat	0,0009	As_2O_3	0,9	1,1	0,0089	0,0267
Mondorf (Luxemburg)	Kochsalzquelle	0,0007	As_2O_3	0,7	0,9	0,0073	0,0219
Royat (Frankreich), St. Martin . . .	alkal. muriat. Therme	0,0013	Na_3AsO_4	0,6	0,8	0,0065	0,0195
Rippoldsau (Baden), Josephsquelle [6]) .	Eisenbicarbonat	0,0006	As_2O_3	0,6	0,8	0,0065	0,0195
Monte Dore, Source Bertrand . . .	warm alkalisch	0,001	Na_3AsO_4	0,5	0,6	0,0049	0,0147
Rippoldsau, Wenzelsquelle [6])	Eisenbicarbonat	0,0004	As_2O_3	0,4	0,5	0,0041	0,0123
Liebenstein (Sachsen-Meiningen), Herzog Georgs-Quelle [7])	Eisenbicarbonat	0,0004	As_2O_5	0,35	0,4	0,0033	0,0099
Baden-Baden, Hauptstollen [8]) . . .	Kochsalz-Therme	0,0007	$Ca_3(AsO_3)_2$	0,35	0,4	0,0033	0,0099
Baden-Baden, Murquelle [8])	Kochsalz-Therme	0,00067	$Ca_3(AsO_3)_2$	0,35	0,4	0,0033	0,0099
Baden-Baden, Fettquelle [8])	Kochsalz-Therme	0,00068	$Ca_3(AsO_3)_2$	0,35	0,4	0,0033	0,0099
Royat (Frankreich), César	alkal. muriat. Therme	0,0007	Na_3AsO_4	0,33	0,4	0,0033	0,0099
Baden-Baden, Büttquelle [8])	Kochsalz-Therme	0,00041	$Ca_3(AsO_3)_2$	0,25	0,3	0,0024	0,0072
Kreuznach, Elisabetquelle	Kochsalzquelle	0,0004	$Ca_3(AsO_4)_2$	0,2	0,3	0,0024	0,0072
Kreuznach, Victoriaquelle	Kochsalzquelle	0,0004	$Ca_3(AsO_4)_2$	0,2	0,3	0,0024	0,0072
Liebenzell (Württemberg) [9])	Indiff. Therme	0,0002	As_2O_5	0,17	0,2	0,0016	0,0048
Lausigk (Sachsen)	Eisensulfat	0,0001	$As(OH)_3$	0,1	0,1	0,0008	0,0024

[6]) H. WILL, Ann. Chem. Pharm. **61**, 192.
[7]) REICHARD, Arch. pharm. (3). **2**, 124.
[8]) BUNSEN und KIRCHHOFF, Pogg. Ann. **113**, 358. — BUNSEN, Liebigs Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. 1861, 1091. — BUNSEN, Liebigs Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. 1882, 1630. — Vergl. Bäder-Almanach, X. Ausg. (1907), S. 222.
[9]) HELL (1901). Prospekt: Bad Liebenzell. S. 6. und Deutsches Bäderbuch . (Berlin, 1907). S. 192.

quellen entstehen durch Auslaugung sulfidischer, die Eisenbikarbonat (Stahl)-Quellen durch Auslaugung oxydischer (bezw. oxydulischer) Eisenverbindungen; da wir das Arsen als steten Begleiter der Eisenerze, namentlich der sulfidischen kennen, nimmt es nicht Wunder, daß die Hauptvertreter der Arsenwässer die Eisensulfatquellen sind.

Aber die Dürkheimer Maxquelle ist eisenarm und arsenreich.

Über die Menge der Arsens in arsenhaltigen Mineralquellen gibt die Tabelle auf Seite 38 u. 39 Aufschluß, in welcher die arsenreichsten Quellen dem abnehmenden Arsengehalte nach bis herab zu einem Gehalte von 0,1 mg As_2O_3 in 1 Liter Quellwasser angeführt sind.

Eine weitere Tabelle, die ich einer kürzlich erschienenen Abhandlung von G. GANY[1]) entnehme, gibt über den Arsengehalt französischer Quellen Auskunft, deren arsenreichste (Quelle Choussy-Perrière in La Bourboule) im Arsengehalte erheblich hinter der Dürkheimer Quelle zurücksteht. Im sonstigen chemischen Verhalten sind die Quellen von La Bourboule den Dürkheimern am ähnlichsten.

Menge As in mg in 1 Liter:

La Bourboule	Choussy-Perrière	6,75	Aulus (Darmagnac) . . . 0,30
	Croizat	6,12	Lexeuil (Dames) 0,26
	Clémence	3,19	Chaudesaigues (Par) 0,25
	Fenestre II	2,15	Bourbon-Lancy 0,18
	Fenestre I	1,86	St. Honoré 0,17
Vic sur Cère		3,06	Uriage 0,17
Azérat		0,93	Plombières 0,10
St. Nectaire (St. Césaire)		0,89	B. de Bigorre 0,10
Royat (St. Victor)		0,69	Alet . . . . . Spuren
Châtelguyon (Deval)		0,56	Barèges . . . . . —
Bussang (Salmade)		0,48	Bourbon l'Archambault . . . —
Vichy (Hôpital)		0,43	Campagne . . . . . —
Mont Dore		0,36	Carcanières . . . . . —
Salins-Moutiers		0,36	Châteauneuf . . . . . —
Brides-les-Bains		0,32	

Man sieht aus diesen Zahlen, daß die Dürkheimer Maxquelle in Bezug auf Arsenkonzentration unter allen deutschen Quellen die erste und unter allen Quellen überhaupt die zweite Stelle einnimmt. Sie wird nur von der Quelle von Roncegno[2]) in Südtirol übertroffen.

Über die naturgemäß sehr interessierende Wirkung des Dürkheimer Maxquellwassers auf den menschlichen und tierischen Organismus berichten Arbeiten von C. BACHEM,[3]) F. BRENNER,[4]) S. KAUFMANN[5]), R. von den VELDEN[6]) und C. von NOORDEN.[7])

---

[1]) Dr. G. GANY (La Bourboule). Les sources arsenicales d'Europe. Communication faite au 8. Congrès international d'Hydrologie et Climatologie à Alger (avril 1909). Alger 1909. S. 11.

[2]) Von der Quelle von Roncegno existieren leider keine Analysen von einwandfrei entnommenen Wasserproben. (Vergl. hierzu: W. EBSTEIN und F. LUDWIG. Zeitschrift für Balneologie. I (1908). S. 138.

[3]) C. BACHEM. Münchener Medizinische Wochenschrift. Jahrg. 1909, Nr. 12.

[4]) F. BRENNER. Zeitschrift für Balneologie. I (1909). Nummer 12 und Deutsche Medizinische Wochenschrift. Jahrg. 1909, Nummer 9.

[5]) S. KAUFMANN. Der Kinder-Arzt (Zeitschrift für Kinderheilkunde). XX. Jahrg. 1909. S. 145 und 216.

[6]) R. von der VELDEN. Münchener Medizinische Wochenschrift. Jahrg. 1909, Nr. 5.

[7]) C. von NOORDEN. Medicinische Klinik. IV. Jahrg. (1910.) S. 4.

Was nun die Untersuchung der Radioaktivität der Dürkheimer Quelle, (– also die Entscheidung der Frage, in welcher Weise sowohl qualitativ als auch quantitativ die bis jetzt bekannten 29 radioaktiven Elemente in den Quellenbestandteilen vergesellschaftet sind —) anbelangt, so sind diese Versuche noch in vollem Gange und bei der Schwierigkeit der analystischen Behandlung der Radioelemente, von denen bei einer großen Anzahl nichts weiter als die Kinetik ihrer Umwandlung bekannt ist, auch noch weit von einem definitiven Abschluß entfernt.

Diejenigen Punkte, die meines Erachtens bei der Untersuchung der Radioaktivität von Gesteinen und Quellen, und insbesondere juveniler Quellen besonders berücksichtigt werden müssen, habe ich gerade im Hinblick auf die an der Dürkheimer Maxquelle bis jetzt erhaltenen Versuchsergebnisse an anderer Stelle[1]) dargelegt.

Diese Untersuchungen[2]) haben bis jetzt die folgenden Ergebnisse gehabt. Sowohl das Quellwasser, als auch das aus der Quelle sich kontinuirlich entwickelnde Quellgas (mit dem jeweiligen Luftdruck etwas schwankend in 1 Stunde ca. 30 Liter Gas, das im wesentlichen aus Kohlendioxyd besteht), als auch die sich reichlich bildenden Quellsedimente[3]) enthalten radioaktive Stoffe.

Das Quellwasser in einer solchen Menge, daß die in 1 Liter Maxquellenwasser enthaltenen Emanationen einen Sättigungsstrom von 2,4 mal 10^{-3} E. S. E.[4]) zu unterhalten vermögen. Die radioaktiven Substanzen im Quellgas (wobei es sich natürlich nur um Emanationen handelt), vermögen pro 1 Liter Quellgas einen Sättigungsstrom von $7{,}7 \times 10^{-3}$ E. S. E. zu unterhalten.

Die Quelle enthält nicht nur die verhältnismäßig kurzlebigen radioaktiven Emanationen, sondern auch solide, dauernd radioaktive Substanzen, die nach dem Entfernen oder Zerfallen der Emanationen im Wasser gelöst sind und zwar in einer Menge, daß sie pro 1 Liter Quellwasser einen Sättigungsstrom von $0{,}27 \times 10^{-3}$ E. S. E. zu unterhalten vermögen. Unter der (übrigens nicht zutreffenden) Annahme, daß diese Substanzen nur Radium wären, enthielten demnach 250 kg Maxquellwasser etwa ebensoviel Radium, wie 1 g Uranpecherzrückstände.

Die Zerfallgeschwindigkeit der Emanation ist eine etwas langsamere, als die reiner Radium-Emanation. Während sich letztere in 3,86 Tagen zur Hälfte zersetzt, gebraucht die in der Maxquelle enthaltene Emanation hierzu 4,34 Tage.

Das Gemisch der aus der Emanation sich bildenden festen Substanzen (inducierte Radioaktivität) zersetzt sich dagegen nach einem Zeitgesetz, das dem des Radium A, B u. C (induzierte Radiumaktivität) sehr ähnlich ist.

Von ganz besonderem Interesse ist die Frage nach dem Gehalt der Quellensedimente und der Mutterlaugen an radioaktiven Stoffen. Denn Sedimente und Mutterlaugen stellen Anreicherungen für bestimmte Bestandteile des Quellwassers dar, und zwar die Sedimente für schwer

[1]) E. EBLER. Über die Radioaktivität der Mineralquellen. (Vorgetragen in der Sitzung der chemischen Abteilung der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Salzburg, 1909.) Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. XI, (1909) S. 526 und: Zeitschrift für Balneologie. II, (1909), S. 480.

[2]) E. EBLER. Über die Radioaktivität der Maxquelle in Bad Dürkheim a. d. Hdt. Verhandlungen des Naturhist.-Mediz. Vereins zu Heidelberg. N. F. IX. Band. S. 87–115. Zeitschrift für angewandte Chemie. **21**, (1908), S. 737.

[3]) Siehe S. 33 u. 34 dieses Berichtes.

[4]) Elektrostatische Stromstärke-Einheiten.

lösliche Bestandteile mit einem Anreicherungsverhältnis von 1:5000, weil aus 5000 g Quellwasser etwa 1 g Sediment entsteht und die Mutterlaugen für leicht lösliche Bestandteile mit einem Anreicherungsverhältnis von ca. 1:250, weil 1 kg Mutterlauge aus etwa 250 kg Quellwasser hergestellt wird.[1])

Die Quellsedimente und die Mutterlaugen enthalten nicht unbeträchtliche Mengen radioaktiver Substanzen und infolge der Anreicherung treten Stoffe zu Tage, die sich im ursprünglichen Quellwasser nicht direkt zu erkennen geben. Tritt doch beispielsweise auch das Rubidium und Caesium erst in den Mutterlaugen hervor. Aus diesem Grunde haben Mutterlaugen und Sedimente juveniler Quellen ein erhebliches chemisches Interesse, denn in diesen Anreicherungsprodukten vulkanischer Massen besteht die größte Aussicht, seltene oder gar bis dahin unbekannte Substanzen mit Hilfe empfindlicher analytischer Reaktionen zu finden.

Die in 125 g lufttrockenem Maxquellsediment enthaltenen radioaktiven Substanzen unterhalten, wenn das Sediment frisch der Quelle entnommen wurde, 12 Stunden nach der Entnahme aus der Quelle einen Sättigungsstrom von 32×10^{-3} E. S. E. — Drei Monate nach der Entnahme aus der Quelle unterhielt dasselbe Sediment pro 125 g nur noch einen Sättigungsstrom von $12{,}8 \times 10^{-3}$ E. S. E.

Auch sonst zeigen die lufttrockenen Dürkheimer Sedimente starke Schwankungen in der Radioaktivität - bis sie schwach geglüht wurden, wonach sie eine dauernde und konstante Aktivität von etwa $6{,}5 \times 10^{-3}$ E. S. E. zeigen.

Dieses Verhalten rührt, wie besondere Versuche zeigten, offenbar von dem hohen Gehalte der Sedimente an Kieselsäure,[2]) die in kollodialem Zustande ein starkes Absorptionsvermögen für radioaktive Gase (Emanationen) hat, aber diese Eigenschaft verliert, wenn man sie durch Glühen in Siliciumdioxyd umwandelt.

Die Aktivität der Quellsedimente zeigt uns — und dies gilt ganz allgemein — daß solche Quellen, wenn sie überhaupt Sedimente bilden, stark radioaktive Sedimente erzeugen, die neben den Emanationen primär aktive Substanzen im Quellwasser gelöst enthalten; während der Emanationsgehalt der Wässer in keiner Beziehung zur Aktivität der Sedimente zu stehen braucht.

Die nähere chemische Untersuchung[3]) der Quellsedimente hat nun bis jetzt gezeigt, daß ein erheblicher Teil der Aktivität der Sedimente auf einem Gehalt an Radioblei beruht. Dabei sind unter Radioblei aktive Produkte zu verstehen, die sich chemisch-analytisch mit dem Blei abscheiden, als primären aktiven Bestandteil das Radium D und als strahlende Bestandteile das Radium E_2 und Radium F (Polonium) enthalten.

[1]) Bei dem Handelspräparat Dürkheimer Mutterlauge sind die chemischen Verhältnisse insofern etwas unklar und undefiniert, weil diese Mutterlauge aus den Wässern mehrerer Dürkheimer Quellen, die zusammen gradiert werden, hergestellt wird. Auch der Zusatz fremden Steinsalzes (cf. S. 27) ist zu beachten. Das Chlornatrium wird übrigens aus den Mutterlaugen zum größten Teil wieder herauskrystallisiert. Die Maxquelle liefert zwar viel Sediment, jedoch bildet sich dieses so langsam, daß man das Wasser — da ja die Quelle einen konstanten Zufluß hat — nicht stauen kann, bis alles Sediment ausgefallen ist. Späterhin wird das Maxquellwasser mit anderen Quellen vereinigt und es findet gemeinsames Absedimentieren statt. Deshalb sind auch die Dürkheimer Quellsedimente - wenn man nicht besonders die Maxquelle absedimentieren läßt — chemisch nicht einheitlich.

[2]) Siehe S. 33.

[3]) Diese Untersuchungen, sowie auch die der Mutterlaugen sind zur Zeit im Chemischen Universitätslaboratorium zu Heidelberg im Gange.

Lediglich das analytische Mitgehen der Aktivität mit dem Blei könnte auch in der Weise erklärt werden, daß bei der analytischen Aufarbeitung Bleisulfat entsteht, dem Radiumsulfat beigemischt ist; ebenso wie das Anreichern von Aktivität beim Baryum noch kein definitiver Beweis für das Vorhandensein von Radium ist. Der Nachweis, daß es sich um Radium D, E und F und nicht um Radium handelt wird in dreierlei Weise geführt.

1. Verflüchtigt sich Radium D verhältnismäßig viel leichter (unterhalb 1000°) als Radiumsalze.
2. Unterscheiden sich die α-Strahlen des Radiums von denen des Poloniums (Radium F) in ihrer Anfangsgeschwindigkeit (Reichweite). (Radium 3,50 und Polonium 3,86 cm in Luft.)
3. Läßt sich aus wässrigen Lösungen von Radiobleipräparaten das Polonium für sich auf gewissen Metallen niederschlagen und durch seine charakteristischen Zerfallskonstante als Radium F identifizieren. (Halbierungskonstante des Radium F = 143 Tage).

Die Mutterlaugen unterhalten dauernd einen Sättigungsstrom von $2{,}03 \times 10^{-8}$ E. S. E. pro 1 Liter.

Unter der Annahme, daß die in den Mutterlaugen enthaltene radioaktive Substanz nur Radium wäre, enthielten danach 34 kg Dürkheimer Mutterlauge ebensoviel Radium wie 1 g Uranpecherzrückstände. Die in den Mutterlaugen nach Abscheidung geringer Mengen Radioblei noch enthaltenen radioaktiven Substanzen verhalten sich aber zum Teil bei den chemischen Trennungen wie ein Alkalimetall.

Die Radioaktivität der Alkalimetalle, insbesondere der Kalium- und Rubidium-Verbindungen, ist jetzt von den verschiedensten Forschern[1]) sicher nachgewiesen und stellt zur Zeit eines der wichtigsten und interessantesten Probleme der Radioaktivität dar. Denn es gibt nur zwei Erklärungen für diese Erscheinung.

I. Die Radioaktivität der Kalium- und Rubidiumverbindungen ist eine Atomeigenschaft des Kaliums, bezw. Rubidiums. Dann gehörten Kalium- und Rubidium zu den typisch radioaktiven Elementen und nähmen eine ganz besondere Stellung unter den Elementen ein; auch wäre dann die Frage nach ihren Umwandlungsprodukten aufzuwerfen.

II. Die Aktivität der Kalium- und Rubidium-Verbindungen rührt von einer geringfügigen Beimischung eines sechsten noch schwereren Alkalimetalles, als das Caesium her, dem wir wegen seiner Zugehörigkeit zur Radium-Uranium-Thorium-Periode im periodischen System der Elemente radioaktive Eigenschaften zuschreiben müßten.

Ich neige zu dieser letzteren Anschauung, und habe schon zu Beginn des Jahres 1907 gerade im Hinblick auf die Beobachtungen an der Dürkheimer Maxquelle darauf hingewiesen, daß die größte Aussicht jenes höhere Homologe des Caesiums, das elektropositivste Element, zu finden dort besteht, wo vor einem halben Jahrhundert das Rubidium und Caesium,

[1]) N. R. CAMPBELL. Jahrbuch der Radioaktivität. II. (1905). S. 434. - Proc. Cambridge Philos. Soc. **13.** (1906). S. 282; **14.** (1907). S. 211 u. 557.
A. WOOD u. N. R. CAMPBELL. Proc. Cambridge Philos. Soc. **14.** (1907). S. 15.
J. C. Mc. LENNAN. Physikal. Zeitschrift. **9.** (1908). 510.
LEVIN und RUER. Physikal. Zeitschrift. **9.** (1908). 248 und **10.** (1909). 576.
R. J. STRUTT. Royal Society London. Meeting of 19. November 1908.
E. HENRIOT. Compt. rend. de l'Acad. d. sciences. **148.** (1909). 910.
W. W. STRONG. Americ. Chem. Journ. **42.** (1909). 147.

seine nächsten Verwandten, gefunden wurden. Auf die Isolierung jener Substanz hinzielende Trennungen, bei denen die Radioaktivität als treuer Führer benutzt wurde, durch Destillation mit gespanntem Wasserdampf und durch fraktioniertes Ausfrieren der Alkalibestandteile der Dürkheimer Mutterlaugen, haben bis jetzt sehr schlechte Ausbeuten und noch keine positiven Resultate ergeben.

Eine Unstimmigkeit besteht noch zwischen der Aktivität der Alkalibestandteile der Dürkheimer Mutterlaugen und der Radioaktivität gewöhnlicher Kalisalze:

Die Aktivität der Mutterlaugen beruht im Wesentlichen auf dem Gehalt an einer gasförmigen radioaktiven Substanz (einer Emanation) die sich z. B. durch Wasserdampf oder einen Luftstrom aus den Mutterlaugen zum Teil entfernen läßt. Aber nach dieser Entfernung reichert sich allmählich im Verlauf einiger Tage diese Substanz wieder an. Das ursprüngliche, die Emanation erst erzeugende radioaktive Element ist also in Lösung in der Mutterlauge enthalten und dadurch daß es durch seinen Zerfall die Emanation in dem Maße erzeugt, wie diese zerfällt, erteilt diese Substanz trotz ihrer geringfügigen Menge den Mutterlaugen eine dauernde und erhebliche Radioaktivität.

Für die Radioaktivität gewöhnlicher Kalisalze ist aber in der letzten Zeit übereinstimmend von verschiedenen Forschern nachgewiesen worden, daß die Kalisalze keine Emanation liefern. Zur Vervollständigung dieser Unstimmigkeit wäre aber noch nachzuweisen, daß die emanierende Substanz identisch mit den radioaktiven Alkalibestandteilen ist; es ist ja auch der Fall denkbar, daß in den Dürkheimer Quellen mehrere unbekannte radioaktive Substanzen vergesellschaftet sind.

Neben der Trennung event. verschiedener radioaktiver Substanzen und der Messung der Geschwindigkeits-(Halbierungs)-Konstanten ist das Hauptziel der praktischen Arbeit zur Zeit reine Alkalisalze (des Kaliums, Rubidiums und auch des Caesiums) aus den Dürkheimer Mutterlaugen und ähnlichen Naturprodukten herzustellen und zu untersuchen, ob bei diesen das Verhältnis zwischen Radioaktivität und Alkalimetallgehalt eine konstante und dieselbe Zahl ist, wie bei den gewöhnlichen Alkalisalzen.

Da dieser Bericht sich allmählich immer mehr vom Tatsächlichen auf das Gebiet der Probleme begeben hat, schließe ich denselben in der Hoffnung gezeigt zu haben, ein wie großes Interesse die Chemie und die Geologie an der möglichst genauen Untersuchung der angereicherten Bestandteile juveniler Quellen hatte und stets haben wird.

Heidelberg, Dezember 1909.

Hochliegende alte Neckarschotter bei Heidelberg.

Von ALBERT RATZEL in Heidelberg.

(Mit einer Textfigur.)

Bis jetzt waren auf dem Gebiete des Blattes Heidelberg der geologischen Spezialkarte hochliegende alte sichere Neckarschotter nicht bekannt. Ein glücklicher Zufall führte mich zu dem zu beschreibenden Aufschlusse, der in diesem Sommer bei der Anlage eines Privatweges entstanden ist.[1])

Beschreibung.

Die Stelle liegt an der Westseite des Hirschgassen-Tälchens bei Heidelberg, gerade an seinem Eintritt in die Talfurche des Neckars, unge-

Schotteraufschluß an der Hirschgasse bei Heiderberg. g Granit, s Schotter, l Löss.

fähr 60 m über dem Neckar-Niveau, direkt an dem Pfade, der eine kurze Strecke oberhalb des bekannten Hirschgassen-Wirtshauses von dem Hirschgassenweg abzweigt und an der Engelswiese in den Philosophenweg ein-

[1]) Die Kenntnis des Aufschlusses verdanke ich der Liebenswürdigkeit meines Freundes, des Herrn Cand. chem. Th. FRANTZ, die Erlaubnis zur Besichtigung und Untersuchung des Aufschlusses der Rheinpfälzer Gesellschaft, der das Grundstück gehört. Ich möchte Beiden an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aussprechen.

mündet. Der Aufschluß entstand dadurch, daß von diesem Pfade aus ein Zugang zu dem Weinberge des Hauses Scheffelstraße Nr. 16 geschaffen wurde. Dazu war ein kleiner Einschnitt an dieser Stelle des Talhanges nötig.

Die Wand des Aufschlusses streicht fast genau in der Nord-Süd-Richtung, steht also etwa senkrecht auf der Flußrichtung des Neckars. Den Untergrund des Aufschlusses bildet zersetzter Granitgrus. Der Granit ist etwa 1 m tief entblößt. Darüber lagern in einer Durchschnittsmächtigkeit von 50 cm die Flußschotter. Die Mächtigkeit der Schotter nimmt, wie auch aus dem beigegebenen Bilde erkennbar ist, in der Richtung nach der Talmitte ab, was darauf schließen läßt, daß ein Teil wohl wieder später vom Flusse erodiert wurde. Den Hauptbestandteil bilden Buntsandsteingerölle, und zwar wohl fast alle oder alle aus den verschiedenen Abteilungen des Hauptbuntsandsteins. Sie lassen sich in drei Gruppen zerlegen: Gut gerundete echte Gerölle, nur kantengerundete Geschiebe und ganz eckige Gesteinsstücke. Alle drei Arten sind ungefähr in gleicher Zahl vertreten. Die Stücke sind meistens von Halbfaust- bis Faustgröße. Bei einer Abzählung des aus dem Anstehenden abgegrabenen Materiales entfielen auf etwa 100 Geschiebe ungefähr 10 noch größere, deren längste Seite bis zu 30 cm lang war. Unter ihnen herrschen schlecht gerundete und ganz eckige Reste vor, sie mögen von den direkt darüber liegenden Hängen des Flusses stammen oder auch vom Eise transportiert worden sein. Die Buntsandsteingerölle zeigen beim Zerschlagen gar keine oder kaum sichtbare Spuren einer Bleichungsrinde, sind also jedenfalls in dem Zustande noch erhalten, wie sie vom Flusse abgelagert worden sind. Vereinzelt kommen auch kleine Quarzgerölle vor, die wohl aus dem aufgearbeiteten oberen Geröllhorizonte des Hauptbuntsandsteins stammen. Mitten unter den Buntsandsteingeröllen fand ich ein kantengerundetes Gesteinsstück, das ich nach dem makroskopischen und mikroskopischen Befunde für einen Hornstein aus dem mittleren Muschelkalke halten muß. Es ist schwarz und wird von einem Messer nicht geritzt. Sein größter Durchmesser beträgt knapp 10 cm. Es zeigt schmale Klüfte, auf denen dünne Kalkspatkrusten abgesetzt sind. Die färbende Substanz ist in so feiner Weise verteilt, daß Splitterchen weder beim Glühen in der Bunsenflamme noch beim Erhitzen in ziemlich konzentrierter Salzsäure ihre schwarze Farbe verlieren.[1]) Außerdem erhielt ich noch beim Abgraben der Gerölle auf 1 m Breite und $^1/_2$ m Tiefe neben lauter Buntsandsteingeröllen ein einziges kleines flaches Kalkgeröll, offenbar Muschelkalk, dessen größter Durchmesser knapp einen Centimeter beträgt. Vorspringende kleine Unebenheiten und Höckerchen von weißem Kalkspat zeigen, daß das Stück vielleicht durch chemische Auflösung in situ etwas verkleinert worden ist. Als weiteres einzelnes Stück fand ich im Anstehenden, allerdings schon in der untersten Lößlage, ein Weißjura-Geröll mit einem größten Durchmesser von wenig mehr als 3 cm. Die Gerölle liegen auf

[1]) Die mikroskopische Untersuchung, für deren Ausführung ich Herrn Professor Dr. SALOMON bestens danke, ergab folgendes Resultat: Die Hauptmasse ist noch undurchsichtig schwarz. In ihr eingesprengt liegen eckige Bruchstücke eines in Salzsäure unlöslichen farblosen Minerales, das optisch einaxig und zwar positiv ist; es ist zweifellos Quarz. Die höchsten Interferenzfarben zwischen gekreuzten Nicols liegen an der oberen Grenze der ersten Ordnung, ein leider zur konoskopischen Untersuchung zu kleiner Schnitt zeigt sogar schon das Violett des untersten Teiles der zweiten Ordnung. Unter der ungemein wahrscheinlichen Voraussetzung, daß dies Korn ebenfalls aus Quarz besteht und zwar parallel der optischen Axe geschnitten ist, würde sich die Dicke des Schliffes zu ungefähr 0,065 mm ergeben

einer Unterlage, die mit 28° Neigung nach Süden, also gegen die Mitte des Neckartales einfällt. Über den Geschieben liegt etwa 2 m ungeschichteter primärer Löß, der unten gegen die Gerölle hin etwas sandig wird. Er braust stark mit Salzsäure und enthält nach den Bestimmungen, die ich der Liebenswürdigkeit meines Freundes, des Herrn Cand geol. EWALD verdanke, folgende für Primär-Löß charakteristische, kleine Fauna:

Hyalina (Vitrea) crystallina Müll.
Helix (Vallonia) tenuilabris A. Br.
Helix (Hygromia) rufescens Penn. var. montana Stud.
Helix (Hygromia) hispida L.
Pupa (Torquilla) secale Drap.
Pupa (Pupilla) muscorum L.
Clausilia (Kuzmicia) dubia Drap.
Clausilia (Kuzmicia) parvula Stud.
Succinea oblonga Drap.
Succinea oblonga Drap. var. elongata A. Br.

Als Terrasse kommt die Ablagerung orographisch nicht zur Geltung, es müßte denn sein, daß eine ursprüngliche schwache Terrasse durch die Bebauung des Hanges zerstört worden ist. Die von den Schottern überlagerte Oberfläche des Granites ist hier nicht die permische Abrasionsfläche. Der Granit reicht an der beschriebenen Stelle, wie auch aus der geologischen Karte ersichtlich ist, im Hirschgassentälchen noch etwa 30 m höher hinauf.

Bedeutung.

Daß wir es hier mit einer Ablagerung des alten Hirschgassenbaches zu tun haben, ist gänzlich ausgeschlossen. Dagegen spricht schon die zum Teil vorzügliche Rundung vieler Buntsandsteingerölle, die der sehr kurze Hirschgassenbach wohl nur ausnahmsweise hätte zu Stande bringen können. Als ganz sicheres Beweismittel für Ablagerung durch den Neckar sind wohl der ausführlich beschriebene Hornstein des mittleren Muschelkalkes und die, wenn auch ganz vereinzelt auftretenden, Kalkgerölle anzusehen. Es ist auch undenkbar, daß ein Bach, dessen Gefäll 28° beträgt, mitgeführtes Material von so geringer Größe ablagern sollte. Wir haben in dieser Neigung wohl den damaligen Böschungswinkel des Neckartalbettes zu sehen. Kalkgerölle waren jedenfalls anfangs in bedeutender Zahl und Größe vorhanden, sind aber hernach wohl zum größten Teil durch Auflösung zerstört worden.

Dieses vereinzelte kleine Vorkommen alter Neckarschotter ist natürlich nicht geeignet, uns einen genauen Aufschluß über die Geschichte des Neckartales unmittelbar bei Heidelberg zu geben. Immerhin sei es mir gestattet, in aller Kürze auf einige Vorkommnisse alter Neckarschotter zum Vergleiche hinzuweisen, obwohl ich es absichtlich vermeide, schon jetzt eine Parallelisierung vorzunehmen.

Die Gerölle sind älter als der sie überlagernde jungdiluviale Löß, sie können also wohl kaum jünger sein als mitteldiluvial.

Sehen wir uns nach ähnlichen Bildungen im Neckartale um, so finden wir auf dem Blatte Neckargemünd, von SAUER[1]) beschrieben, höchstgelegene Buntsandsteinschotter , die er zu den altdiluvialen Aufschüttungen zählt: Sie liegen im Elsenztale bei Wiesenbach, 80 m über dem heutigen Elsenzspiegel und enthalten vollkommen gerundete Buntsandstein-

[1]) Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden, Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd, Nr. 32 von A. SAUER, Heidelberg 1898. S. 63.

gerölle bis zu Kopfgröße, dazwischen vereinzelte Quarzgerölle oder Hornsteinbruchstücke, an einem anderen Punkte in geringer Entfernung von dem ersten Material, welches auf das Zusammenvorkommen mit entkalktem altem Neckarschotter hinweist . SAUER bezeichnet diesen Schotter als den ältesten der alten Neckarschlinge, also älter als die bekannten altdiluvialen Sande von Mauer.

STUTZER beschreibt in seiner Arbeit[1]) Höhenschotter vom mittleren Neckartal, die nur aus Schwarzwald-Buntsandsteinen bestehen, während die mitabgelagerten Kalksteine ausgelaugt und vom Wasser weggeführt worden sind. Als Reste der Kalkschotter« betrachtet er »die großen und kleinen geflammten Hornsteine aus Weiß-Jura «. Haben wir es hier auch nur mit Gesteinen aus dem Schwarzwald zu tun, die Art des Vorkommens scheint mir doch eine ganz ähnliche zu sein. Die Schotter liegen bei Gundelsheim 150 m, bei Kochendorf 44 m über dem Niveau des Neckars, bei Besigheim wieder ungefähr so hoch wie bei Gundelsheim; die Höhendifferenzen werden tektonischen Ursachen, die hohe Lage bei Gundelsheim und Besigheim einer Hebung der Seitenteile der sog. Heilbronner Mulde zugeschrieben. STUTZER schließt daraus, daß die Bildung der Höhenschotter in Anbetracht der großen Abtragung mindestens ins Pliocän zu stellen sei.

Als drittes Beispiel zitiere ich noch E. FRAAS.[2]) Er teilt in seiner Arbeit die diluvialen Enz- und Neckarschotter in Deckenschotter, Hochterrassen- und Niederterrassenschotter ein; der Begriff Deckenschotter entspricht den Höhenschottern KOKEN's[3]) und STUTZER's. KOKEN verlegt die Entstehung der Höhenschotter in die Haupteiszeit, während FRAAS annimmt, daß sie schon vor der Haupteiszeit entstanden sind. Als mittlere Höhenlage über dem jetzigen Flußbett gibt FRAAS 90—110 m an, als vorwiegendes Material Buntsandstein, wozu sich noch die Kiesel und Hornsteine des mittleren Muschelkalkes und im Neckargebiet sehr sparsam die kieseligen Kalke und Feuersteine des oberen weißen Jura gesellen.

Wenn ich diese drei Beispiele hier angeführt habe, so will ich damit keinen Beweis für ein bestimmtes Alter der von mir beschriebenen Schotter erbringen. Sie zeigen immerhin alle untereinander Ähnlichkeit, und in ihrem Vergleiche liegt vielleicht bei weiteren besseren Funden der Schlüssel zur Geschichte des Neckartales. Die vorhandene Literatur über ähnliche Vorkommnisse im Schwarzwalde wagte ich bei dem jetzigen Stande der Kenntnis nicht in die Betrachtung mit einzuziehen, verweise aber auf die schönen, grundlegenden Beobachtungen von M. SCHMIDT.[4])

Geologisch-palaeontologisches Institut der Universität Heidelberg.

[1]) Geologie der Umgebung von Gundelsheim am Neckar. Tübinger Dissertation. Königsberg 1904. S. 12 u. f.

[2]) Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. Atlasblatt Besigheim. II. Aufl., revidiert von E. FRAAS. Stuttgart 1903.

[3]) KOKEN, E. Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. N. Jahrb. Beil. Bd. XIV. 1901.

[4]) SCHMIDT, M. Beobachtungen im Diluvium des Nagoldtales. Ber. Versamml. Oberrh. geol. Ver. 42. Versamml. zu Heidelberg 1909, S. 91—103.

Berichte

über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereines.

(Vom nächsten Jahre ab erscheinen die Veröffentlichungen d. Vereines unter dem Titel „Jahresbericht u. Mitteilungen, Neue Folge, Jahrg. . . ")

43. Versammlung zu Bad Dürkheim am 29. März 1910.

II. Teil.

Mit 2 Tafeln, 4 Kartenskizzen und 18 Textfiguren.

Unter der Schriftleitung des jeweiligen Schriftführers, zur Zeit des Prof. WILHELM SALOMON in Heidelberg.

Ausgegeben Mitte Juli 1910.

Selbstverlag des Vereines :: Preis f. Nichtmitglieder 3,50 Mk.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

A. Bericht über die Tagung von **W. Salomon** 5

B. Berichte über die Exkursionen:

Reis, O. M., Geologischer Spaziergang von Dürkheim nach der Limburg und zurück nach Seebach. Mit einer Karte (Tafel I) und einer Textfigur 13

Reis, O. M., Ausflug nach Battenberg — Neu-Leiningen. Mit einer Kartenskizze und 3 Textfiguren 20

Reis, O. M., Ausflug in den Basaltbruch bei Forst. Mit einer Kartenskizze und 7 Textfiguren 28

Reis, O. M., Geologische Orientierung über die Maxquelle und Ausflug nach Leistadt – Kallstadt. Mit einer Kartenskizze und 3 Textfiguren 42

Häberle, D., Besichtigung der Maxquelle zu Bad Dürkheim und Besuch der Saline 56

Steuer, A., Ausflug in das Mainzer Becken (Weinheim, Alzey) 57

Botzong, C., Ausflüge nach Albersweiler und Umgebung. Mit 2 Textfiguren 59

C. Aufsätze:

Bräuhäuser, M., Die Beziehungen zwischen den Lößgebieten im Rheintal und am oberen Neckar bei Oberndorf, sowie neu aufgefundene Lößlehmvorkommen im zwischenliegenden Schwarzwald 66

Fraas, E., Donaubruchlinie und Vorries 77

Meigen, W., Der »Hydromagnesit« von Sasbach am Kaiserstuhl 79

Freudenberg, W., Mure? oder Moräne? am Lochenhörnle in der Balinger Alb. Mit einer Textfigur 81

Thürach, H., Die Kupfererzlagerstätte bei Wattenheim (Rheinpfalz). Mit einer Kartenskizze und einer Textfigur . . 85

Dittrich, M., Über Eisenoxydulbestimmungen in Silicaten . 92

Geyer, D., Zur Molluskenfauna der Sande von Mauer. Mit einer Lichtdrucktafel (Tafel II) 94

Schuster, Matth., Der Nephelinbasalt vom Pechsteinkopf bei Dürkheim in der Pfalz 104

D. Persönliche Mitteilungen.

Thürach, H., Erklärung 109

Sauer, A., Gegenerklärung 112

Salomon, W., Erklärung des Schriftleiters 114

E. Anhang.

Häberle, D., Der Oberrheinische geologische Verein in den vier ersten Jahrzehnten seines Bestehens (1871—1910) und seine Berichte. — Geschichte des Vereins und Verzeichnis seiner Veröffentlichungen. Mit Autoren-, Orts-, Sachregister und Mitgliederverzeichnis 117

1. Der Oberrheinische geologische Verein in den vier ersten Jahrzehnten seines Bestehens 118
2. Repertorium zu den »Berichten« Nr. 1—43 (1871—1910) 140
3. Verzeichnis der Mitglieder nach dem Stande vom 1. Juli 1910 174

A. Bericht über die Tagung in Bad Dürkheim.

Von Wilhelm SALOMON in Heidelberg.

Die örtliche Geschäftsführung war von Herrn Kgl. Studienrat ROTH übernommen und in musterhafter Weise durchgeführt worden. Die zum weitaus größten Teile bereits Dienstag Mittag eintreffenden Mitglieder fanden im Treppenhaus des Parkhotels ein von dem Verkehrsverein und der Kurverwaltung errichtetes Wohnungsbureau vor, das unter der Leitung von Herrn Direktor BRUNOV und Herrn Stadtsekretär SCHÜTTERER den nicht angemeldeten Herren Unterkunft nachwies. So kam es, daß die Sammlungen der Pollichia und des Altertumsvereines schon am ersten Tage stark besucht wurden und daß sich an dem von Herrn Kgl. Landesgeologen Dr. REIS geleiteten ersten Nachmittagsspaziergang in der Richtung zur Limburg wohl über 70 Mitglieder beteiligten. In der auf Vorschlag des Vorstandes bereits am Dienstag Abend abgehaltenen geschäftlichen Sitzung, der eine vorbereitende Sitzung des Vorstandes vorausging, waren etwa 100 Mitglieder anwesend, zu denen in den folgenden Tagen nur noch 20—25 Nachzügler hinzukamen. Die geschäftliche Sitzung wurde ebenso wie die wissenschaftliche Sitzung des folgenden Morgens in dem von der Stadt Dürkheim freundlicher Weise zur Verfügung gestellten Stadthaussaale abgehalten.[1]) Sie wurde vom Vorsitzenden, Herrn Professor Dr. SAUER, mit einer kurzen Begrüßungsrede eröffnet. Darauf erstattete der Schriftführer Bericht über Redaktionsangelegenheiten. Bei dem Umfange der vorjährigen Veröffentlichungen des Vereins hatte das ohnedies kleine Vermögen angegriffen werden müssen. Erfreulicherweise hat sich aber Herr Kommerzienrat Friedrich SCHOTT in Heidelberg, der Direktor des Portland-Zementwerkes Heidelberg, ein Mann, dessen Name bereits mit vielen anderen gemeinnützigen Stiftungen in edelster Weise verknüpft ist, entschlossen, dem Verein den Betrag von 10000 Mark als unantastbares Kapital zu schenken. Die Zinsen dieses Betrages werden es gestatten, den Veröffentlichungen des Vereines auch in Zukunft einen erheblichen Umfang zu geben. Auch von anderen Industriellen ist der Verein in dankenswerter Weise gefördert worden. Herr Geheimrat Dr. von JOBST in Stuttgart leistete einen einmaligen Beitrag von 100, Herr Dr. ing. h. c. von RIEPPEL in Nürnberg einen einmaligen Beitrag von 50 Mark. Herr Direktor HOFMANN von der Deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld in Baden trug diese Firma als dauerndes Mitglied mit einem Jahresbeitrag von 20 Mark in unsere

[1]) Es verdient hervorgehoben zu werden, daß sich die schönen Räume des städtischen Parkhotels für unsere geselligen Veranstaltungen vorzüglich eigneten und daß auch der Pächter des Hotels, Herr KAROL, sich durch sein Entgegenkommen unseren besten Dank verdient hat.

Liste ein. Es wäre sehr dankenswert, wenn diese schönen Beispiele noch mehr Nachahmung finden würden, denn nur dadurch kann es dem Verein gelingen, seine gemeinnützige und ja auch der Industrie direkt wie indirekt zugute kommende Tätigkeit zu erweitern und intensiver zu gestalten.

Herr SAUER schlug namens des Vorstandes unter dem Beifall der Versammlung vor, die Schott'sche Schenkung als unantastbare »SCHOTT-Stiftung« dem Vereinsvermögen einzuverleiben.

Nachdem dieser Vorschlag angenommmen war, stellte er ebenfalls im Namen des Gesamtvorstandes den Antrag, zwei Ehrenmitglieder zu ernennen, nämlich unser altes, um die geologische Erforschung des Vereinsgebietes so hoch verdientes Mitglied, Herrn Prof. Dr. Heinrich von ECK in Stuttgart und Herrn Kommerzienrat SCHOTT in Heidelberg, durch dessen hochherzige Opferwilligkeit die Vereinszwecke so wesentlich gefördert worden sind. Habe er doch ein bewundernswertes Beispiel dafür gegeben, wie man geologische Kenntnisse zu technischen Zwecken verwerten und damit der Allgemeinheit nutzbar machen kann. Der Antrag wurde einstimmig angenommen.

Hierauf erhielt der Schatzmeister Herr Dr. BECK das Wort; er teilte mit, daß der Verein seit der Heidelberger Tagung nicht weniger als 43 neue Mitglieder gewonnen hatte. Die bis zum 12. Juni eingetretenen sind bereits in dem mit dem 15. Juli v. Js. abschließenden und dem letzten Bericht, S. 143—150, beigefügten Verzeichnisse enthalten. Es kommen nun ferner in Betracht die Herren:

ARLT, H., Bergreferendar, Bonn, Oberbergamt. 1910.
BEIERLE, C., Lehramtspraktikant, Bruchsal. 1909.
BERG, Wilhelm, Mannheim. 1910.
BÖHM, Chr., Buchhändler, Bad Dürkheim. 1909.
BÖHM, Joh., Prof. Dr., Kustos an der geolog. Sammlung der Geolog. Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstraße 44. 1909.
BÜHLER, Chr., Lehramtspraktikant, Waghäusel i. B. 1910.
CERTAIN, Carl, Stationsvorstand, Harxheim-Zell. 1910.
CRECELIUS, Lehrer, Lonsheim, Rheinhessen. 1910.
DREHER, O., Dr., Assistent am Mineralog. Institut Straßburg. 1909.
EBLER, Erich, Dr., Privatdozent, Heidelberg. 1910.
EYER, konzessionierter Markscheider, St. Avold. 1910.
FAHRENHORST, J., Dr., Chemiker, Ludwigshafen a. Rh., Gartenstr. 15. 1909.
Friedrichsfeld bei Heidelberg, Deutsche Steinzeugwarenfabrik. 1910.
GMELIN, Gustav, Apotheker, Winnenden, Württemberg. 1910.
GÖTZ, Chr., Reallehrer, Heidelberg, Valerieweg 2. 1909.
GUTMANN, Hubert, Professor Dr., Kenzingen, Baden. 1910.
HAMBURGER, A., Frl. Dr., Assist. am Zoolog. Institut Heidelberg. 1909.
HEIM, Fritz, cand. geol., Heidelberg, Hauptstr. 200. 1909.
HEMMERICH, Karl, Gymnasiallehrer, Grünstadt, Pfalz. 1910.
HEUER, cand. med., Frankfurt a. M., Roßmarkt 1. 1909.
HOFMANN, Kurt, Dr., Lehramtspraktikant, Heidelberg. 1910.
HORN, Prof. Dr., Weinheim a. B. 1910.
KESSLER, Albert, Lehramtspraktikant, Karlsruhe. 1910.
KITTLER, Ch., Professor Dr., Nürnberg. 1910.
KLEEBERGER, Karl, Bezirksoberlehrer, Ludwigshafen a. Rh. 1910.
KINZIG, C. Theodor, Lehramtspraktikant, Mannheim. 1910.
LEIST, St., Lehrer, Ludwigshafen a Rh., Hartmannstr. 38. 1910

MENGERSEN, v., Oberforstmeister a. D., Blankenburg in Thüringen. 1909.
MORDZIOL, C., Dr., Mainz, Zeybachstr. 4. 1909.
PARSONS, A. L., Lecturer of Mineralogy, Universität Toronto, Canada. 1909.
PIESBERGEN, Franz, Dr., Stuttgart, Augenklinik. 1909.
Realanstalt am Donnersberg bei Marnheim, Pfalz. 1909.
REBHOLZ, E., Lehrer, Tuttlingen, Neuhauserstr. 1. 1909.
RIMANN, E., Dr., Privatdozent an der Techn. Hochschule Dresden. 1910.
RÖHRER, Fr., Lehramtspraktikant, Schwetzingen. 1910.
ROTH, Kgl. Studienrat, Bad Dürkheim. 1909.
REIS, Otto, Dr., Kgl. Landesgeologe. München. 1910.
RUËLIUS, Lehramtspraktikant, Ludwigshafen a. Rh., Ludwigstr. 87. 1909.
RUPRECHT, Karl, Kallstadt, Rheinpfalz. 1910.
SCHAILE, Otto, stud. rer. nat., Mannheim. 1910.
SCHARFF, Kgl. Forstmeister, Frankenstein, Pfalz. 1910.
SCHERNITZ, Hermann, cand. rer. pol., Frankfurt a. M. 1910.
SCHMITTHENNER, H., stud. geogr., Heidelberg. 1910.
SCHOTT, Friedrich, Kommerzienrat, Heidelberg, **Ehrenmitglied.** 1910.
STRIGEL, Ad., Professor, Mannheim, L. 15, 15. 1909.
STRUCK, B, cand. geogr., Heidelberg, Kl. Geisbergweg 4. 1910.
THOST, V., Rittmeister z. D., Heidelberg, Bergstr. 46. 1909.
VOPELIUS, K., Sulzbach a. d. Saar. 1909.
WEGELE, Hugo, stud. geol., Göttingen. 1910.
WILHELM, Mitbesitzer des Porphyrwerkes, Weinheim a. B. 1910.
ZAHN, Fr., Schlachthofdirektor, Heidelberg, Bergheimerstr. 153.

Diesem Gewinn steht ein Verlust von 4 Mitgliedern gegenüber. Es sind das:

Professor Dr. Ernst PHILIPPI, der uns und unserer Wissenschaft leider viel zu früh, nur 38 Jahre alt, durch den Tod entrissen wurde;
Prof. PRENDEL in Odessa, der seit den russischen Revolutionen verschollen ist; und zwei Mitglieder, die ihren Austritt erklärten.

Auf Ersuchen des Vorsitzenden erhebt sich die Versammlung zu Ehren PHILIPPI'S von ihren Sitzen.

Hierauf erstattet Herr BECK den folgenden, von den Herren Rechnungsrevisoren CLESSLER und FRAAS geprüften und richtig befundenen Rechenschaftsbericht:

Rechnungsabschluß

vom 1. April 1909 bis 21. März 1910.

Einnahmen:

Kassenstand am 1. April 1909	Mk.	837.99
Eintrittsgelder	„	172.—
Jahresbeiträge, laufende und verfallene	„	707.90
Verkaufte Jahresberichte	„	56.50
Verkaufte tektonische Karten	„	13.15
Zinsen aus den Kapitalien	„	379.40
Verkaufter $3\frac{1}{2}$ % Württ. Hypotheken-Pfandbrief	„	476.50
Stiftungen und einmalige Beiträge:		
von Herrn Dr. A. von RIEPPEL in Nürnberg . . .	„	50.—
„ „ Geheimrat Dr. Jul. von JOBST in Stuttgart	„	100.—
„ „ Kommerzienrat Friedr. SCHOTT-Heidelberg	„	10000.—
	Mk.	**12793.[illegible]**

Ausgaben:

Grabarbeiten in Mauer	Mk.	20.—
Exkursionsklischee von R. Mayer-Karlsruhe	„	63.05
Druckerrechnung Lang für Jahresbericht 1908	„	564.90
Klischees Regelmann	„	34.55
Zinkotypien Buxtorf	„	25.65
Druckerrechnung Lang für Programme, Separata	„	102.55
„ „ für Jahresbericht 1909	„	1 283.02
Druckerrechnung Glaser & Sulz	„	11.50
Auslagen des Schriftführers	„	89.84
Auslagen des Kassenführers	„	36.35
Vereinsregister-Eintragungs-Sportel	„	21.90
Bankierkosten	„	3.50
Anschaffungen inkl. aufgelaufener Zinse:		
4/1000er 4% Württemb. Hypoth.-Bank-Pfandbr.	„	4 104.90
3/1000er 4% Frankf. Hypoth.-Bank-Pfandbr.	„	3 072.65
3/1000er 4% Rhein. Hypoth.-Bank-Pfandbr.	„	3 047.85
	Mk.	12 482.21

Einnahmen	Mk.	12 793.44
Ausgaben	„	12 482.21
Kassenstand am 22. März 1910	Mk.	311.23

Vermögensberechnung.

Legat des † Herrn Professor Dr. NIES von 1895	Mk.	5 000.—
Geschenk des Fräulein A. NIES von 1895	„	3 000.—
Stiftung des Herrn Kommerzienrat Fr. SCHOTT von 1910	„	10 000.—
Wertpapiere nach Nennwert	„	2 500.—
Kassenstand	„	311.23
	Mk.	20 811.23
Das Vermögen betrug am 1. April 1909	„	11 837.99
somit Zunahme seit dem letzten Jahre	Mk.	8 973.24

Stuttgart, den 22. März 1910.

Der Kassenführer:
Dr. C. BECK.

Die Rechnungs-Ablage wurde geprüft, nachgerechnet, mit den Belegen verglichen und durchaus richtig befunden.

Stuttgart, den 24. März 1910.

Geh. Hofrat CLESSLER.
Prof. Dr. E. FRAAS.

Der Vorsitzende spricht Herrn BECK namens der Versammlung herzlichen Dank für seine wahrhaft hingebungs- und mühevolle Tätigkeit aus und erteilt dann dem Schriftführer zu längeren Ausführungen über Vereinsangelegenheiten das Wort.

Punkt 1. Der Schriftführer hält es für notwendig, daß eine Redaktionskommission gebildet wird, an die er sich in zweifelhaften Fällen wenden kann. Er schlägt vor, daß diese Kommission aus dem *Vorstande* bestehen möge, der aber je nach der Art der zum Drucke vor-

gelegten Arbeiten geeignete Mitglieder zur Begutachtung von Fall zu Fall kooptieren kann. Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

Punkt 2. Der Schriftführer stellt den Antrag, die folgenden Grundsätze als maßgebend für den Verein zu erklären:

a) Unwesentliche und schlechte Abbildungen, sowie solche, die bereits veröffentlicht sind, werden nicht angenommen. Inwieweit die Autoren zur Herstellung der Zinkstöcke beizutragen haben, wird von Fall zu Fall bestimmt.

b) Das Ausleihen von Zinkstöcken zu anderweitiger Reproduktion unserer Abbildungen kann nur stattfinden, wenn der Entleiher genaue Quellangabe und Einsendung eines Belegexemplares garantiert. Ob für das Ausleihen eine Gebühr zu erheben ist, wird von Fall zu Fall entschieden.

c) Die für die Veröffentlichungen des Vereines bestimmten Arbeiten sollen vorzugsweise das Vereinsgebiet umfassen. Ausnahmen sind unter besonderen Umständen zulässig. Die Aufnahme erfolgt nur unter der Bedingung, daß die betreffende Arbeit nicht schon zum Teil oder ganz an anderer Stelle erschienen ist oder noch erscheinen soll. Dagegen sind kurze vorläufige Mitteilungen willkommen.

Der vorstehende Antrag wird von der Versammlung genehmigt. Bei dieser Gelegenheit hob Herr STEINMANN hervor, daß es sehr wünschenswert wäre, wenn der erste vor der Versammlung erscheinende Teil unserer Veröffentlichungen außer dem Programm einen kurzen geologischen Führer durch das Ausflugsgebiet enthielte. Herr SAUER sagt zu, probeweise einen solchen Führer, zusammen mit Herrn BRÄUHÄUSER, für die nächste Versammlung in Schramberg zu bearbeiten.

Punkt 3. Der Schriftführer erbittet die Zustimmung dazu, daß auf die Innen- und Rückseiten der Umschläge der Sonderabdrücke die als Propaganda für den Verein dienenden Mitteilungen (Satzungen, Bezug der Vereins-Veröffentlichungen usw.) allgemein, d. h. also nicht bloß wie bisher bei ausdrücklich eingeholter Zustimmung der Verfasser abgedruckt werden sollen.

Die Versammlung ist damit einverstanden.

Punkt 4. Der Verein besitzt bisher nur ein Handexemplar seiner Veröffentlichungen. Es wäre wünschenswert, wenigstens noch ein zweites herstellen zu können. Zu diesem Zweck bittet der Schriftführer diejenigen Mitglieder, die von den Berichten 1—7, 9, 12, 14, 16, 19, 20, noch Exemplare hätten und keinen besonderen Wert darauf legen, sie dem Verein zu schenken und ihm zu senden.

Punkt 5. Solange der Mitgliedsbeitrag nur 1 Mark betrug, konnte durch einmalige Einzahlung von 20 Mark die lebenslängliche Mitgliedschaft erworben werden. Dies stand auch in den 1882 gedruckten Statuten. Auf der 24. Tagung am 21. Mai 1891 zu Wolfach i. Schw. wurden Eintrittsgeld und Beitrag von 1 auf 2 Mark erhöht. Bei dieser Gelegenheit wurde die Bestimmung über Mitgliedschaft auf Lebensdauer aufgehoben, die bereits erworbenen Rechte aber blieben natürlich unangetastet. Unter den jetzigen Verhältnissen beantragt der Vorstand festzulegen, daß die lebenslängliche Mitgliedschaft doch wieder und zwar durch Zahlung eines einmaligen Beitrages von wenigstens 100 Mark erworben werden kann. Wer einen einmaligen Beitrag von wenigstens 1000 Mark schenkt, wird als förderndes Mitglied dauernd in den Listen des Vereines geführt.

Der Antrag wird von der Versammlung nach kurzer Diskussion angenommen.

Punkt 6. Prof. Dr. NIES hat als Schriftführer am 31. Dezember 1890 ein Verzeichnis der Veröffentlichungen des Vereines vom 1. bis zum 23. Bericht (1871—1890) verfaßt. Es wäre nach Verlauf zweier weiterer Jahrzehnte nun wohl angezeigt, für 1891—1910 ein neues Verzeichnis herauszugeben oder noch besser, ein vollständiges Repertorium der gesamten oder doch wenigstens aller als selbständige Veröffentlichungen erschienenen Schriften des Vereines. Herr Rechnungsrat Dr. HÄBERLE in Heidelberg wäre bereit, diese mühsame Arbeit zu übernehmen, wenn die Versammlung sie als wünschenswert ansieht. Dies wird festgestellt und es wird gleichzeitig hervorgehoben, daß bei Raummangel dann lieber andere Arbeiten zurückzustellen oder einzuschränken seien. Ferner wird beschlossen, das HÄBERLE'sche Verzeichnis auch als Sonderabdruck erscheinen und buchhändlerisch vertreiben zu lassen.

Punkt 7. Eine längere Debatte, an der sich besonders die Herren STEINMANN und ROTHPLETZ beteiligten, entspann sich über den Vorschlag des Schriftführers, die Gratis-Lieferung der bisher etwa 38 Bibliotheken und Instituten alljährlich geschenkten Berichte im Hinblick auf unsere trotz der SCHOTT-Stiftung immer noch zu großer Sparsamkeit mahnenden Finanzen einzustellen. Der Schatzmeister, Herr BECK, trat dafür ein. Herr STEINMANN wandte sich dagegen und schlug vor, wenigstens den Bibliotheken im Vereinsgebiet Freiexemplare zu verabfolgen, beantragte aber schließlich, daß dem Vorstande freie Hand gelassen werden solle. Dieser Vorschlag wurde angenommen. Ebenso wurde der bei dieser Gelegenheit von Herrn STEUER gestellte Antrag angenommen, daß die Veröffentlichungen des Vereines einem Buchhändler in Kommission gegeben werden möchten. Ferner wurde auf Antrag der Herren FRAAS und ROTHPLETZ beschlossen, den Titel der Veröffentlichungen des Vereins zu ändern und die neue Bezeichnung „Jahresbericht" mit dem Zusatz „Neue Folge, Jahrgang 1" usw. zu wählen.

Punkt 8. Die Versammlung erteilt ihre Zustimmung dazu, daß die nicht vor der Versendung des Versammlungsberichtes bei dem Schatzmeister eingegangenen Mitgliederbeiträge bei der Versendung des Berichtes durch Postnachnahme erhoben werden sollen.

Punkt 9. Es wird beschlossen, daß die bisher erschienenen Veröffentlichungen des Vereins Buchhändlern zum Mitgliederpreise, Nichtmitgliedern dagegen wie schon bisher, zu einem höheren, aber von jetzt ab wenigstens die Selbstkosten deckenden Preise abgegeben werden sollen.

Punkt 10. Der Schriftführer hebt hervor, daß ihm die rasche und pünktliche Erledigung der Redaktionsangelegenheiten und sonstigen für den Verein zu besorgenden Arbeiten bei seinen vielen anderen Verpflichtungen nur dadurch möglich war, daß er von Herrn Kaiserl. Rechnungsrat Dr. HÄBERLE (Heidelberg) unausgesetzt und unermüdlich unterstützt wurde. Er spricht diesem daher unter dem Beifall der Versammlung den herzlichsten Dank des Vereines aus.

Er benutzt diese Gelegenheit, um den folgenden Antrag zu stellen: „Der Schriftführer wird ermächtigt, sich einen zweiten Schriftführer zu kooptieren." Nach Annahme dieses Antrages kooptiert er Herrn HÄBERLE als zweiten Schriftführer für die Zeit seiner eigenen Amtsdauer.

Hierauf ergriff der Vorsitzende wieder das Wort und forderte zu Vorschlägen für die Wahl des Ortes der nächstjährigen Versammlung auf. Er selbst schlug namens des Vorstandes den sehr geeignet erscheinenden Ort Schramberg im württembergischen Schwarzwald vor und erklärte sich bereit, zusammen mit Herrn Dr. BRÄUHÄUSER die Versammlung dort vorzubereiten. Da kein anderer Vorschlag erfolgte, wurde Schramberg einstimmig gewählt.

Für das Jahr 1912 ist das Elsaß in Aussicht genommen.

Damit war die Tagesordnung erledigt. Nachdem dann noch Herr ROTHPLETZ dem Vorstand für seine Mühewaltung gedankt hatte, wurde die Sitzung um 10 Uhr geschlossen.

Am Mittwoch den 30. März, morgens 8 Uhr eröffnete der Vorsitzende die wissenschaftliche Sitzung und wies darauf hin, daß man schon einmal im Jahre 1882 hier getagt hatte. Zuerst begrüßte er den Vertreter des Kgl. Bezirksamtes, Herrn Assessor Dr. JUNG, den Bürgermeister von Bad Dürkheim, Herrn BARTH, und den Vertreter der Pollichia und örtlichen Geschäftsführer des Vereines, Herrn Kgl. Studienrat ROTH. Er sprach sodann der Stadt den besten Dank für die freundliche Überlassung des Stadthaussaales, des Projektionsapparates, sowie für die freundliche Überreichung des hübschen Festzeichens aus. Der Pollichia dankte er im Namen des Vereines für die freundliche Erlaubnis zur Besichtigung ihrer interessanten Sammlungen. Daran anschließend brachte er zwei Danktelegramme der beiden neu ernannten Ehrenmitglieder zur Verlesung. Er teilte ferner mit, daß Herr Medizinalrat Dr. MITTERMAIER in Heidelberg dem Verein eine größere Anzahl Exemplare seiner reliefartigen Karten-Darstellung von Madeira zur Verteilung an die Mitglieder zur Verfügung stellt, und daß die Stadt Ludwigshafen am Rhein eine Anzahl von Exemplaren von Zimmermann's Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz, ebenfalls zur Verteilung an die Mitglieder, durch freundliche Vermittlung des Autors überreicht hat. Die Verteilung wurde sofort vorgenommen; doch sind noch eine Anzahl Exemplare der Madeirakarte übrig und können von den nicht auf der Versammlung erschienenen Mitgliedern des Vereins gegen die Einsendung von 20 Pfg. für Verpackung und Porto von dem Schriftführer bezogen werden (nach dem Ausland 35 Pfg).

Hierauf erhielt Herr Bürgermeister BARTH das Wort und begrüßte den Verein in schwungvoller Rede namens der Stadt Bad Dürkheim.

Herr Studienrat ROTH überbrachte uns die Grüße der Pollichia, demonstrierte uns eine größere Anzahl vorzüglicher und wissenschaftlich interessanter Photographien aus der Pfalz und zum Teil sogar aus dem Exkursionsgebiete und übernahm freundlicher Weise auch die Bestellung von Photographien und Diapositiven für die anwesenden Mitglieder.[1]) Er brachte ferner auch eine Anzahl an der deutschen Nordseeküste angetriebener sogenannter Islandschlacken und mehrere Hundert prächtige Postkarten mit Ansichten insbesondere von Felslandschaften aus der Südpfalz zur Verteilung.[2])

[1]) Photograph NOLZE in Bad Dürkheim berechnet für 12 gut ausgeführte Diapositive (9 × 12 cm) 10 Mk.

[2]) Bei einer späteren Gelegenheit verteilte Herr Studienrat ROTH auch noch eine größere Anzahl der von der Pollichia herausgegebenen Veröffentlichungen, unter anderen die von Rechnungsrat Dr. HÄBERLE zusammengestellten Bibliographien I u. II: »Die geologische und die landeskundliche Literatur der Pfalz.« Auch hierfür sei ihm an dieser Stelle verbindlichst gedankt.

Der Vorsitzende dankte im Namen des Vereines für die freundlichen Begrüßungen und Geschenke und fordert die Ausflugsführer zur Erläuterung der geplanten Ausflüge auf. Zuerst sprach Herr Kgl. Landesgeologe Dr. REIS-München, darauf die Herren Gr. Bergrat und Landesgeologe Dr. STEUER-Darmstadt, Privatdozent Dr. EBLER-Heidelberg und Dr. BOTZONG-Heidelberg. Der letztere führte in dankenswerter Weise eine Anzahl von Lichtbildern aus dem Exkursionsgebiete vor. An den Vortrag EBLER knüpfte sich eine längere Diskussion. Über die Exkursionen selbst folgen weiter hinten ausführliche Angaben.

Die Zeit war mittlerweile sehr weit vorgeschritten, so daß wie alljährlich für die noch übrigen Vorträge nur je ganz wenige Minuten zur Verfügung standen. Es begann zuerst die Besprechung der bereits im ersten Teil des Berichtes zum Abdrucke gekommenen Arbeiten. Es erläuterten kurz den Inhalt ihrer Beiträge die Herren SPITZ-Heidelberg und RATZEL-Heidelberg. Darauf folgten Vorträge von:

DITTRICH-Heidelberg: FeO-Bestimmung in Silikaten.

BRÄUHÄUSER-Stuttgart: Ein Vorkommen von Lößlehm im innern Schwarzwald.

MEIGEN-Freiburg: Über den Hydromagnesit von Sasbach im Kaiserstuhl.

FRAAS-Stuttgart: Donaubruchlinie und Ries.

FREUDENBERG-Tübingen: Glazialerscheinungen am Lochen.

STRASSER-Heidelberg: Windkanter aus dem mittleren Schwarzwald.

Einige andere Vorträge wurden infolge der beschränkten Zeit zurückgezogen.

Die Sitzung wurde um 12¼ Uhr geschlossen. Am Nachmittag begannen die Ausflüge, die leider an den drei ersten Tagen durch rauhen Wind und Kälte etwas beeinträchtigt wurden, aber wenigstens vom Regen verschont blieben. Die Teilnehmerzahlen schwankten zwischen 70 und 100. Sogar an der Sonntagsexkursion nahmen noch 31 Mitglieder teil. Die Herren cand. geol. Rudolf EWALD und Assistent Albert RATZEL haben sich auf den Ausflügen dadurch sehr verdient gemacht, daß sie das mühsame und zeitraubende Geschäft der Exkursions-Kassenführung übernahmen. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß Herr REIS die Muschelkalkscholle im Forster Basalt und Herr BOTZONG den Zechstein bei Albersweiler auf Kosten des Vereines in sehr dankenswerter Weise hatten freilegen lassen. Ferner stellten uns die Stadt Dürkheim, bezw. auf Veranlassung von Herrn Bürgermeister BARTH, auch noch mehrere Private für die Rückfahrten von Wachenheim und Kallstadt eine größere Anzahl von Wagen zur Verfügung. Herr Weinbergbesitzer SCHUSTER in Kallstadt lud am Donnerstag Nachmittag zur Besichtigung seiner großartigen Kellereien und zu einer Weinprobe ein, die sich in seiner geräumigen Halle zu einem reizenden und wohl allen Teilnehmern unvergeßlichen Feste gestaltete.

Ganz besonders aber hat sich Herr Bürgermeister BARTH in Bad Dürkheim um das Gelingen der Versammlung und der Ausflüge verdient gemacht. Es wird allen Teilnehmern in dankbarer Erinnerung bleiben, wie er unermüdlich bei jeder Gelegenheit für das Wohl der Teilnehmer besorgt war und mit welchem Interesse er sich an den Veranstaltungen beteiligte.

B. Berichte über die Ausflüge.

Von O. M. Reis, A. Steuer, D. Häberle und C. Botzong.

I. Geologischer Spaziergang[1]) von Dürkheim nach der Limburg und zurück nach Seebach.

Am 29. März 1910, nachmittags.

Hierzu der südwestl. Teil der Kartenskizze von Dürkheim (Tafel I) u. Textfig. 1.

Von O. M. Reis, München.

Hinter den letzten Häusern von Dürkheim, nicht nur nahe an dem Höhenpunkt, von dem man nach Seebach herabblickt, sondern auch tiefer nach dem Isenachtal hinab wurden eine Anzahl Kiesgruben und Bauaufschlüsse besucht, welche in einem Conglomerat angelegt sind, das auch feinere Sande, seltener sandigen Ton und gröbere Kiessande enthält, deren größere Bestandteile vorherrschend aus weißem Quarz und aus nicht sehr gerundeten Brocken, sowie Blöcken verfärbten Buntsandsteins in allen Größen bestehen. Die Lagerung des Conglomerats ist unregelmäßig flach, jedoch im allgemeinen vom Gehänge nach dem Rheingraben zu einfallend. Die ganze Masse umlagert Klippen von Buntsandstein (b^{2a}) in etwas zerrüttetem Schicht- und Felsbestand, wie auch Mulden des triadischen Grundgebirges ausgefüllt werden. Man hat es auch im Ganzen mit der Ausfüllung einer bis 60 m tiefen Ausnagung zu tun, welche die jetzige Isenachfurche fast nordsüdlich überkreuzt, so daß sie jenseits des Tales in einer Grube hinter dem Vigiliusberg in einer gering ausgedehnten Ablagerung sichtbar wird.

Das Charakteristische dieses Conglomerats, dessen Buntsandstein-Bestandteile auf die Stufen der allernächsten Umgebung hinweisen, ist die außerordentlich starke Bindung mit Limonit, also die sogen. Eisenschwartenbildung, welche in mehreren Lagenzonen unregelmäßig und regelmäßig flach die Sandmassen durchsetzt und z. T. sehr fest bindet. Daneben zeigen sich auch Lagen mit verschiedenfarbiger Ockerbindung, sowie vereinzelte mit fast ursprünglicher Buntsandsteinfärbung. Diese Ablagerung stimmt völlig mit einer Anzahl anderer gleichartig am Hardtrand gelagerten Conglomerate, von welchen ein Teil durch die Kartierung als unter den tertiären Kalken und Tonen liegend erkannt werden konnte, besonders zwischen Battenberg und Asselheim, von welchen letztere Örtlichkeit den klarsten Einblick in die Schichtenfolge bietet, aber nicht in das Programm der diesjährigen Osterexkursionen aufgenommen werden konnte. Alle diese Ablagerungen einschließlich der Dürkheimer faßte die Landesuntersuchung als oligozäne Küstenconglomerate zusammen.

In den Sand-Kauten wurden von Teilnehmern bei der gemeinsamen Begehung auch jene Einschlüsse gefunden und besprochen, auf welche P. Kessler in seiner Studie über die tertiären Küstenconglomerate der

[1]) Hierbei konnten gleich eine Anzahl von Tatsachen zu einer wegen der Zeiteinteilung nur kurzen Besprechung und Vorzeigung gelangen, welche für die weiteren Ausflüge einleitend sind, weshalb sie hier etwas eingehender besprochen werden.

mittelrheinischen Tiefebene[1]) aufmerksam machte. Vereinzelte der von Herrn KESSLER selbst gezeigten Stücke sehen entschieden mehr wie Concretionen mit quarzitischem Bindemittel aus, welche an Ort und Stelle in den Sanden entstanden sein könnten, andere eher wie Gerölle, also wie ausgewaschene, transportierte Gerölle gleicher concretionärer Entstehungsweise; sie könnten also primär und sekundär dem Küstenconglomerat angehören, wie z. B. Geschiebe von Cerithienschichten in diesen selbst vorkommen, wie dies in anderen Formationen sehr häufig ist; dies ist in dem Küstenconglomerat um so eher möglich, als hier offenbar nächst ältere Lagen vor Absatz der jüngeren starken Abtragungen ausgesetzt waren. Die Auffindung eines Gerölles des Basaltes von Forst hat nur bei der Deutung der Ablagerung als zum Oligozän gehörig, ein gebührendes Interesse.

Der obere Weg, der von diesen Sandaufschlüssen nach der Limburg zieht, führt an einer Anzahl von verlassenen Brüchen aus der tiefsten Felssandsteinzone des Hauptbuntsandsteins, aus der Trifels-Stufe vorbei; es sind das fein- und grobkörnige Sandsteine mit einzelnen Geröllzwischenlagen, welche durch scharfe, die größeren Gerölle oft glatt mitten durchschneidende Spalten in große Pfeilerschollen zersprengt sind. An den letzten dieser Brüche tritt man aus der hier 1,5 km messenden Randzone in welcher der Eisengehalt der Sandsteine entweder limonitisiert und vermindert, oder fast ganz entfernt ist; letzteres ist nur bei ganz tonarmen, durchlässigen dünnschichtigen Sandsteinen des oberen Hauptbuntsandsteins der Fall.

Die sogenannte Entfärbung (oder Enteisenung) tritt hier nicht etwa an einer Verwerfung oder an sonst einer scharfen Spalte auf, sondern ca. 200 m von der nächsten, westlichen, größeren Störung; diese Westgrenze fällt allerdings weiter südlich mit einer Störung zusammen. Die Grenzzone gemischter Färbung ist nicht sehr breit (30—40 m) und zeigt unregelmäßig vertikalen Wechsel entfärbter und roter Schollenpfeilerzonen, wie dies sehr schön bei dem Blick ins Isenachtal bei Grethen zu sehen war (Kartenskizze IV). Die Verwerfungen bilden nur innere Seitengrenzen des vom Außenrand nach innen zu an Stärke abnehmenden, jedenfalls vorwiegend von den Vertikalspalten aus seitlich in den durchlässigeren Schichtenkomplex vordringenden Prozesses. Da die Gerölle entfärbten Buntsandsteins nicht nur in Dürkheim, sondern auch anderwärts am Hardtrand im Küstenconglomerat auftreten, so ist der Zeit nach der Vorgang der Entfärbung wenigstens altoligozän; und er muß einer intensiv und rasch wirkenden Ursache nach Einbruch des Rheintalgrabens zugeschrieben werden, dem Aufbrechen termaler, kohlensäureführender Quellen und Dämpfe. Es liegt nahe, den außerordentlichen Eisengehalt der Küstenconglomerate dem Wiederabsatz des kurz vorher aufgelösten Eisengehalts zuzuschreiben, worauf wir noch später zurückkommen.

Zunächst der Klosterruine Limburg konnte in dem nach Grethen hinabführenden Hohlweg die Grenze des Hauptbuntsandsteins nach dem unteren Buntsandstein dargelegt werden; der Trifelssandstein hört unten mit z. T. größere Gerölle führenden Felssandsteinen plötzlich auf und es folgten darunter tiefdunkelrote, zunächst dünnplattige, sehr feinkörnige Sandsteine und sehr feinsandige Schiefertone mit hellgrünlichen Fleckchen. Die tieferen Lagen sind in dieser Gegend nicht aufgeschlossen.

Von der Nordwestseite des von SW nach NO vorgestreckten, die Ruine Limburg tragenden Bergplateaus konnte ein kleiner Überblick über das innere Gebirge geboten werden. Zunächst konnte eine schon von

[1]) Mitteilungen der geol. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Bd. VII, Heft 2, 1909.

A. LEPPLA[1]) kartierte Verwerfung im Isenachtal von oben herab gesehen zwischen Hausen und Limburg orographisch gut ausgeprägt gezeigt werden.

Auf der nördlich vom Isenachtal liegenden Gebirgsseite, lassen sich zwei größere Bergplatten erkennen, die Rahnfelsplatte talaufwärts und die Peterskopfplatte talabwärts. Sie sind vom Hauptconglomerat, bestehend aus dem Carneol-Conglomerat und der auch Quarzgeschiebe führenden Felszone gebildet; in letzterer kommen die bekannten Sandsteinkugeln vor. Prachtvolle photographische Aufnahmen wurden von diesen Felsbildungen am Rahnfels uud ihrer dünnschichtigen Unterlage in der Sitzung von dem Dürkheimer Photographen NOLZE zur Ausstellung[2]) gebracht, Musterbilder der noch in der Gegenwart hierselbst an den dem Wind und dem Wetter ausgesetzten Stellen andauernden Wirkung der Verwitterung und des Windes.

Die Höhenlagen dieser Felsschichten hält sich an beiden Plateaus um die Zahl 500. Die von der Besichtigungsstelle aus auf dem südlich vom Tal liegenden Gebirgsanteil zu erkennenden Höhenpunkten Steinkopf und Murr mir nicht viel, halten aber mit einer tieferen Felsstufe, dem Karlstalfelsen eine größere Höhenlage von über 520 m ein, der Drachenfels, unmittelbar SW davon hat das Carneol-Hauptconglomerat mit 570 m, die Schichten fallen also in dieser Gegend nicht nach SSO, sondern nach N bezw. NNW ein; der tiefste Punkt, der im Eistal bei Asselheim (Grünstadt) vom Hauptconglomerat erreicht wird, ist ungefähr 200 m auf eine Entfernung von 12 km, woselbst das Hauptconglomerat sozusagen als das Nordende des Peterskopfplateaus wie bei Battenberg von tertiärem Meeressand und Letten bedeckt ist.

Wir haben also hier das Einfallen der Schichten zu einer Muldenlagerung, welche sich nach dem Rheintal verstärkt öffnet, und welche nun verursacht, daß das Tertiär in einer von dem bisherigen Nordsüdrand 7—8 km einwärts nach W einspringenden Bucht abgelagert wird, eine Bucht, deren nördlicher Rand von dem Südrand des Permcarbonsattels zwischen Kirchheimbolanden und Weinheim gebildet ist; es ist die Marnheimer Tertiär-Bucht. Es liegt daher nahe, diese Mulde auf die ganze pfälzische Triasmulde zu beziehen, trotzdem der nördliche Synclinalflügel der Triasverbreitung fehlt, und trotzdem die Haupt-Triasmulde sich gegen SW öffnet und verbreitert. Was ersteren Punkt betrifft, so ist zu bedenken, daß die Muldenaxe der Triasverbreitung der Pfalz deren Nordrand sehr genähert liegt, der triadische Nordflügel also leicht völlig fehlen kann; was den zweiten Punkt betrifft, so ist die Umkehr der Muldenneigung von SW nach NO eingeleitet durch eine breite, wenn auch ganz flache quere Sattelung, die sich als Folge eines tiefer liegenden Faltungstaus betrachten läßt. Verhältnisse des Grundgebirges, die sich schon einerseits in der präpermischen Emporfaltung des Glan-Lautergebirges im Pfälzer Sattel äußerten, andererseits auch die verhältnismäßig hoch aufragenden palaeolithischen Riffe zwischen Waldhambach und Neustadt in präpermischer Zeit u. a. verursachten, scheinen in einer Breitenzone von zirka 20 km quer durch die Pfälzer Mulde auch in posttriadischer Zeit noch ändernd eingewirkt zu haben.

[1]) Vergl. hierzu: Über den Bau der pfälz. Nordvogesen etc. in Jahrb. der Preuß. geol. Landesanst. 1892 (1893), worin schon die Hauptlinien der Tektonik der Pfalz festgestellt wurden. Hier findet sich auch ein Kärtchen der Umgebung von Dürkheim.

[2]) Nr. 2, 6, 9 dieser Serie käuflicher Aufnahmen in 18:13 bieten schöne Übersichtsbilder der Felszone und ihrer dünnschichtigen Unterlage mit sehr deutlich ausgewitterter bezw. ausgeblasener diagonaler Schichtung; Nr. 5 und 7 bildet Ansichten von Kugelfelsen ab, Nr. 4 gibt einen Blick auf rundzellige Anwitterung; Nr. 1, 3 und 8 zeigen sanduhrförmige Schichtrelikte mit ausgewitterten bezw. ausgeblasenen Hohlgalerien in der dünnschichtigen Unterlage der Kugelfelsen, welches Bild bei noch weiter vorgeschrittenem Vorgang in das von Zitzensteinen übergeht.

Eine Vertiefung dieser Marnheimer Bucht ist nun noch später dadurch eingetreten, daß — hier müssen wir wieder an Dürkheim anknüpfen — NW von Dürkheim aus eine Anzahl Störungen in herzynischer Richtung sich bemerkbar machen, welche sich in dieser Richtung auch an Sprunghöhe steigern; es haben sich an der Ausbildung der Marnheimer Bucht aber auch noch jüngere tertiäre Verwerfungen beteiligt, deren Erscheinungen auch noch das Exkursionsgebiet bei Battenberg berühren. Die Gegend von Dürkheim ist somit auch ein wichtiger tektonischer Knotenpunkt, und äußert sich dies auch in den gewaltigen Absenkungen, welche auch von zwei Punkten während des Spazierganges gezeigt werden konnten: Das Hauptconglomerat ist in mehreren Stufen vom Peterskopf bis zum Vigiliusturm abgesunken; die Sprunghöhe zum Teufelsstein beträgt 180 m, von da bis zum Vigiliusberg noch weitere 120 m, also im ganzen 300 m, wenn man das die Schätzung der Sprunghöhe noch vermehrende Einfallen nach NW nicht berücksichtigt; von dem Vigiliusberg ist übrigens eine kleinere Scholle mit geringer Sprunghöhe auf einer gegen das Gebirge einfallenden Schubfläche[1]) abgesunken, eine interessante Tatsache, auf welche wir zurückkommen, vgl. Textfig. 1.

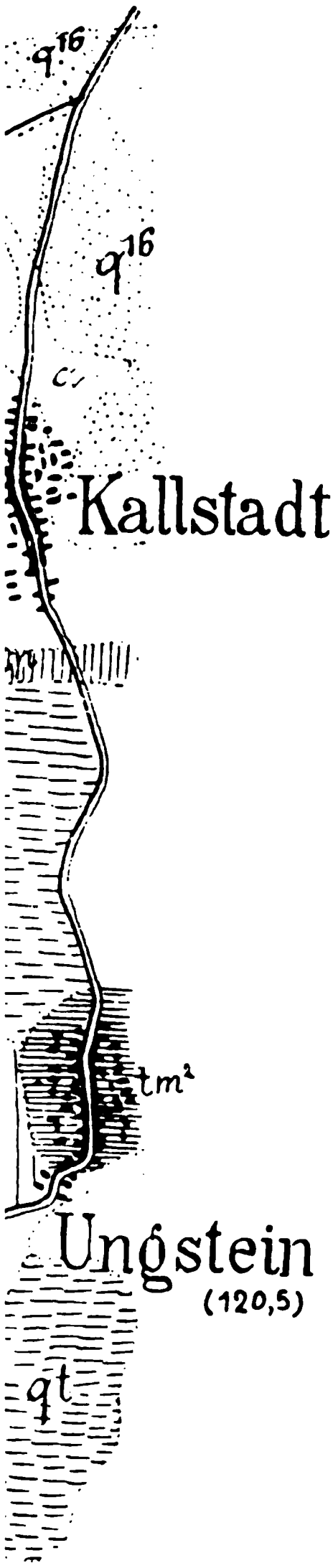
Der Rückweg von dem Aussichtspunkt, bei welchem diese tektonischen Verhältnisse gezeigt wurden, z. T. nur kurz angedeutet werden konnten, führte über die Höhe nach dem Seebacher Tälchen. Hier zeigten die auf dem südlichen Hang in den Trifelssandsteinen angelegten Brüche auch von weitem die Übergangsregion der Entfärbung; ebenso zeigten sich neben der Straße die tonigen Zwischenlagen weniger oder sehr wenig entfärbt. Wenn der Entfärbungsvorgang in vertikaler Richtung von dem Spaltgefüge aus vor sich ging, so mußten die tonigen Zwischenschichten schon das lösende Vordringen entschiedener seitlich in das Bankgefüge ablenken und den Vorgang die weitesten Umwege in horizontalen Flächen machen lassen.

Der Rückweg über die Höhe auf dem Wege, der am Amtsgericht nach Dürkheim herauskommt, wurde gewählt, um an einem kleinen Bruch die Lagerung der Randschollen der Entfärbungszone zu zeigen. In diesem Bruch sind zwei in geringer Entfernung befindliche, mehrere Meter mächtige Felsbänke abgebaut worden, welche durch eine Zwischenzone mürber dünnplattiger Sandsteinschichten getrennt sind; es sind das die zwei Felsschichten der sogen. Trippstadtfelsen, welche in ungefähr 40—50 m unter der obersten Felszone des Hauptbuntsandsteins bezw. unter dem Hauptconglomerat folgen und in der Kartenskizze I (vgl. IV) versehentlich mit der Signatur der letzteren gegeben sind. Dieses Conglomerat ist an dem südlich benachbarten Hügel mit dem Aussichtsturm, der sogen. Kaffemühle, gut aufgeschlossen. Die Schichten fallen mit 35—45° nach O bis OSO und sind im Westen gegen ganz schwach nach N einfallende Innenschollen mit unterem Hauptbuntsandstein (Trifels-Stufe) abgesetzt. Die Sprunghöhe dieser Randscholle gegen die Innenscholle beträgt hier zirka 110 m.

Es handelt sich also hier um einen scharfen Abbruch, zugleich mit einer starken Änderung des Einfallens; die Sprunghöhe der vom Hauptconglomerat gekrönten Randscholle des Vigiliusberges gegen die westlich benachbarte Grethener Scholle nördlich der Isenach (Fig. 13) ist noch stärker, sie dürfte auf 160 m zu schätzen sein. Das Einfallen mit 40° ist auch nach SO.

Die Schichtzüge dieser Randschollen gehen aber nicht ineinander über, liegen nicht nebeneinander, sondern hintereinander; sie können

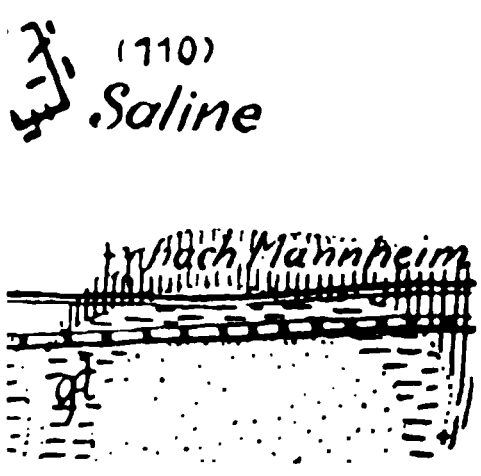
[1]) Diese Verwerfung ist auch Ursache einer nördlich von Dürkheim in den Weinbergen *austretenden* Süßwasserquelle.



Bezeichnungen für Karten und Profile (Textfiguren).

a	Alluvium	
as	Gehängeschutt	
q^2 u. q^{2b}	Löß und Lößlehm	Diluvium
q^{1b}	Hochterrassenschotter und -Sande	Diluvium
qt	Freinsheimer Schichten	Diluvium
tp	Weiße Sande	Pliozän
tm^2 (K)	Corbicula-Schichten	Miozän
tm^1 (K)	Cerithienkalk (Landschneckenkalk)	Miozän
to^3 (lt)	Cyrenenmergel	Oligozän
to^2	Meeressandkonglomerat	Oligozän
m^{1a}	Wellenkalk (am Basalt von Forst)	
b^{3b}	Voltziensandstein	Oberer Buntsandstein
b^{3a}	Zwischenschichten	Oberer Buntsandstein
cg o o o	Carneolkonglomerat	Oberer Buntsandstein
b^{2c}	Oberer Hauptbuntsandstein	
cg ••••••	Hauptkonglomerat	in b^{2c}
	Trippstadtfels-Schichten	in b^{2c}
b^{2b}	Mittlerer Hauptbuntsandstein	
b^{2a}	Unterer Hauptbuntsandstein	
b^1	Unterer Buntsandstein	
ro	Oberrotliegendes (Textfig. 12)	
p	Grundgebirge = ? Culm (Textfig. 12)	

Dunkle Partie in Kartenskizze II westlich von Forst = Basalt.



Verwerfungen.

Streichen und Fallen

aufgefaßt werden, als ob eine von der andern nach innen abgesunken wäre, wie man dies, wie schon erwähnt, für eine kleine Teilscholle am Vigiliusberg sehr schön aufgeschlossen sieht. Hier fällt auch nun normal die Absenkungsfläche[1]) mit 55° nach NW, also im Sinne der Absenkung ein.

Man hat also bei den Randschollen, sei es nun, daß sie ein Muldenstreichen (SW—NO) oder das Grabenstreichen (N—S) haben, zwei verschiedene Tatsachen zu verzeichnen: 1. Eine Absenkung von Hauptschollen nach dem Rheintalgraben mit starker Änderung des Einfallens der Schichten; 2. eine Absenkung von größeren und kleineren Teilschollen vom Rheintalgraben weg auf normal nach innen, also nach W, SW und NW einfallenden Rutschklüften.

Dies sieht aus, als ob bei Bildung des Grabens die jetzt äußeren, weniger abgesunkenen »Rand«schollen nach dem Graben zu sich geneigt hätten, daß dann hinter diesen Randschollen keilförmige Spaltklüfte entstanden wären, in welche dann innere Teile der Randschollen auf geeigneten, zu Schubflächen sich entwickelnden Klüften hinabgesunken wären.

Die bildlichen Darstellungen Fig. 1 versuchen nun anzuführen, wie man sich den Vorgang denken kann. Angenommen ist zuerst eine normale Grabenabsenkung auf mit etwa 70° dahin einfallenden Klüften; vorausgesetzt ist auch eine noch großzügige Zerklüftung der Massen, wobei dann während des Grabeneinbruchs jene Klüfte in den Randschollen zu Schubklüften ausgebildet werden mußten, welche mit ersterwähnten Klüften Winkel von 45°, 90° oder 135° bilden. Weiter ist bedacht worden, daß die Bewegungen in den äußeren, zerklüfteteren Regionen durch Verklemmungen langsamer vor sich gehen können, sich daher tiefere Teile der einzelnen Schollen losbrechen und rascher absinkend zu Hohlräumen Anlaß geben. Darauf können die weiter sinkenden „Grabenschollen" durch Schleppung in den Randschollen kleinere Drehungsbewegungen einleiten, wobei in diesen im Verein mit Abbröcklungen Schwerpunktsveränderungen möglich wurden, welche dann bei weiterem Absinken der Graben schollen zu starken Neigungen der Randschollen Anlaß geben müssen, wie dies Fig. 1c und 1c[1] in verschiedener Weise darstellen. Die entstandenen Hohlräume unterhalb und hinter den Randschollen[2]) schließen sich dann wieder durch Abbrüche in die Tiefe und durch Abrutschungen auf Klüften, welche vom Graben abgewendet einfallen.

Es scheint mir mit einem solchen oder einem ihm ähnlichen Vorgang nicht nur der oft kleintrümerige Bau der Randschollen und die nicht seltenen Trümerklüfte zusammenzuhängen, sondern auch hiermit die Möglichkeit oder die Vorbereitung zu einer außerordentlich starken, gleichmäßig verbreiteten und verteilten Lösungsdurchsetzung gegeben zu sein, welche die Tatsache der Entfärbung der Randzonen anzunehmen nötig macht.

Andererseits ist aber auch wieder jene Eigentümlichkeit zu erwähnen, daß häufig zwischen den Randschollen und den Innenschollen ganz

[1]) Vergl. die Fußnote auf Seite 16.

[2]) Es ist dabei die Vorstellung festzuhalten, daß bei zusammengescharten Schollenbewegungen die Senkungsbewegungen von Nachbarschollen ungleichmäßig sein dürften, sowie daß auch innerhalb einzelner Schollen Verzögerungen einzelner Schichtenkomplexe stattfinden können, welche zu Ablösungen und zu Eigenbewegungen führen müssen. Es ist weiter zu bedenken, daß, wie man sich auch die Entstehung einer Zone geneigter oder gestürzter Schollen vorstellen mag, die Möglichkeit einer Kreisbewegung von gewisser Winkelgröße in der Tiefe gegeben sein muß, damit eine der äußeren Schollen neigung entsprechende Bewegung in der Tiefe ausgeführt werden kann; das verlangt eine Loslößung eines äußeren Teils der Scholle aus den Zusammenhang in die ewige Teufe und das hiermit sich ergebende Vorhandensein von vorübergehenden Hohlräumen.

schmale Schollenbänder und Schollenteile in unregelmäßigem Einfallen eingesunken sind, so z. B. (im Bereich des Blattes Speyer) am Teufelstein bei Dürkheim, bei Königsbach (Klause), bei Neustadt (Muschelkalk!), bei Ludwigshöhe, bei Pleisweiler. In größerem Maßstab zeigt sich SW von Weißenburg ein Grabeneinbruch im kleinen zwischen normal liegenden Schollen, wobei sich die Ungleichmäßigkeit der Absenkungen und Zerstücklungen in dem westlich einer normaleren Randscholle gelegenen Einbruchsgebiet deutlich äußern; ich möchte glauben, daß ein Teil der

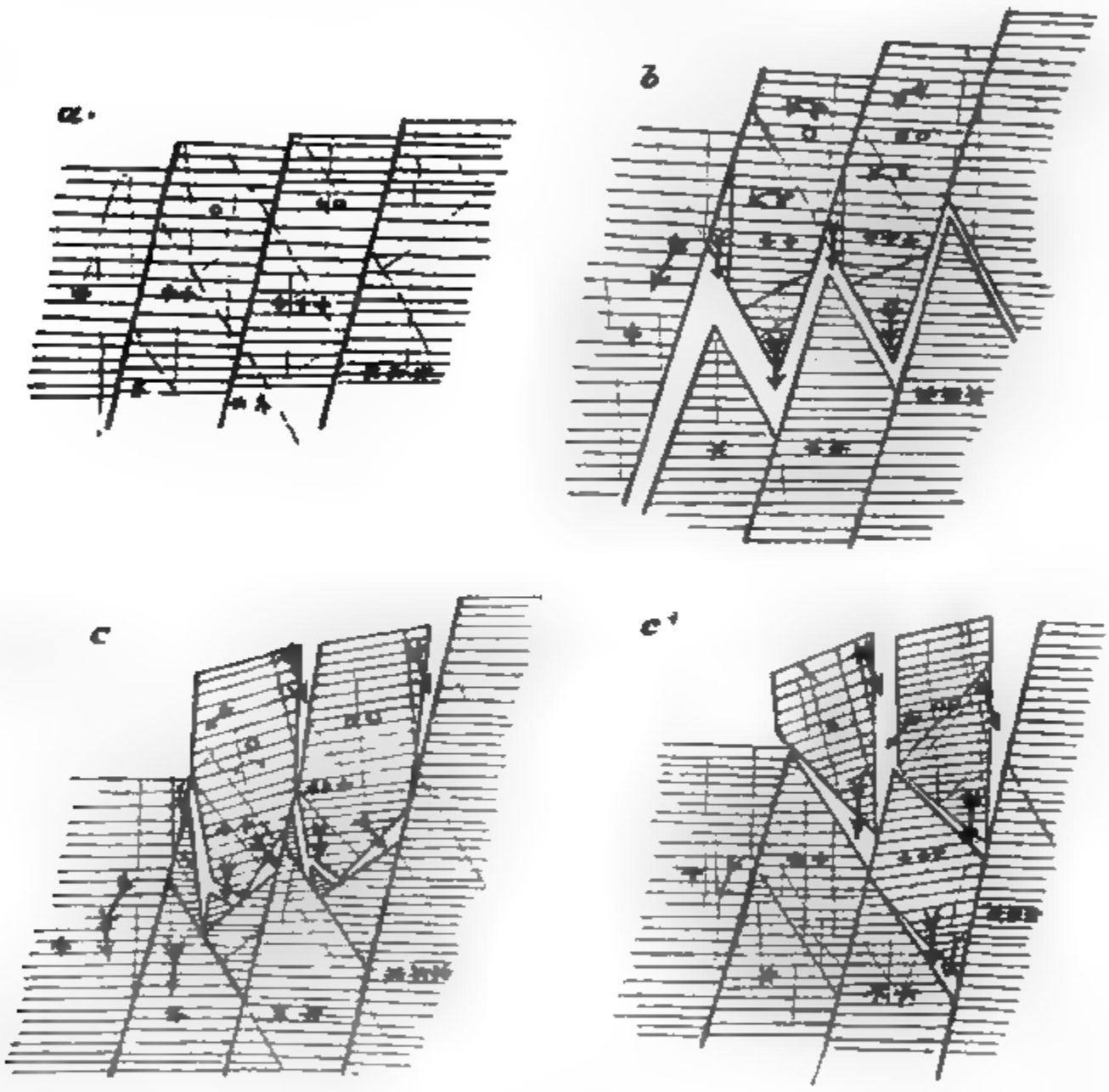


Fig. 1. Möglichkeiten der Entstehung der gestürzten Randschollen am Hardtgebirgabfall.

starken Zerstücklung darauf beruht, daß innerhalb einzelner Schollen tiefere Teile sich in rascherer Bewegung ablösen und höhere, zuerst geklemmte Schollen erst dann niederbrechen, wie dies Fig. 1, b u. c darstellen. Dies dürfte auch für das Verständnis der kleinen Schollen und Schollenreste in der Umgebung des Basaltdurchbruchs bei Forst von aufklärender Bedeutung sein.

Die gemachte Annahme, daß die Spalten, auf denen die ältesten Verschiebungen stattfanden, nach O, also nach dem Graben zu einfallen, kann z. B. dadurch aus Bekanntem belegt werden, daß eine größere Zahl

von Eisenerzgängen bei Nothweiler-Niederschlettenbach, auf welche wir unten zurückkommen müssen, vorwiegend Verwerfungsgänge (vgl. Blatt Speyer) nach SO mit 70°—85° einfallen, während ein einziger, der nur ein Teil seiner Länge ›Verwerfung‹ ist, der Erlenbacher Gang nach NW einfällt. Andererseits zeigen die Verwerfungen, welche am Hardtrand gegen das Gebirg zu einfallen, soweit solche mir zwischen Neustadt und Grünstadt bekannt geworden sind, auch normale gleichsinnige Absenkungen. Hardtgebirge und Odenwald-Schwarzwald (nach ANDREAE) hätten dann kein von den Rheingrabenrändern divergierendes Einfallen der Hauptspalten, sondern ein nahezu gleichartiges nach O und SO.[1]) Wenn, wie W. SALOMON bei dem Eberbacher Graben darlegt, Überschiebungen im Spiele sind, so scheinen sie mir einseitig von O, SO n. NO u. N gekommen zu sein; Anzeichen solcher tangentialer Bewegungen zeigen sich im Pfälzer Permcarbonsattel und werden in den Erläuterungen zu Blatt Cusel und besonders zu Blatt Donnersberg diskutiert werden.

[1]) Vergl. hierzu auch KESSLER l. c.

II. Ausflug nach Battenberg—Neu-Leiningen.

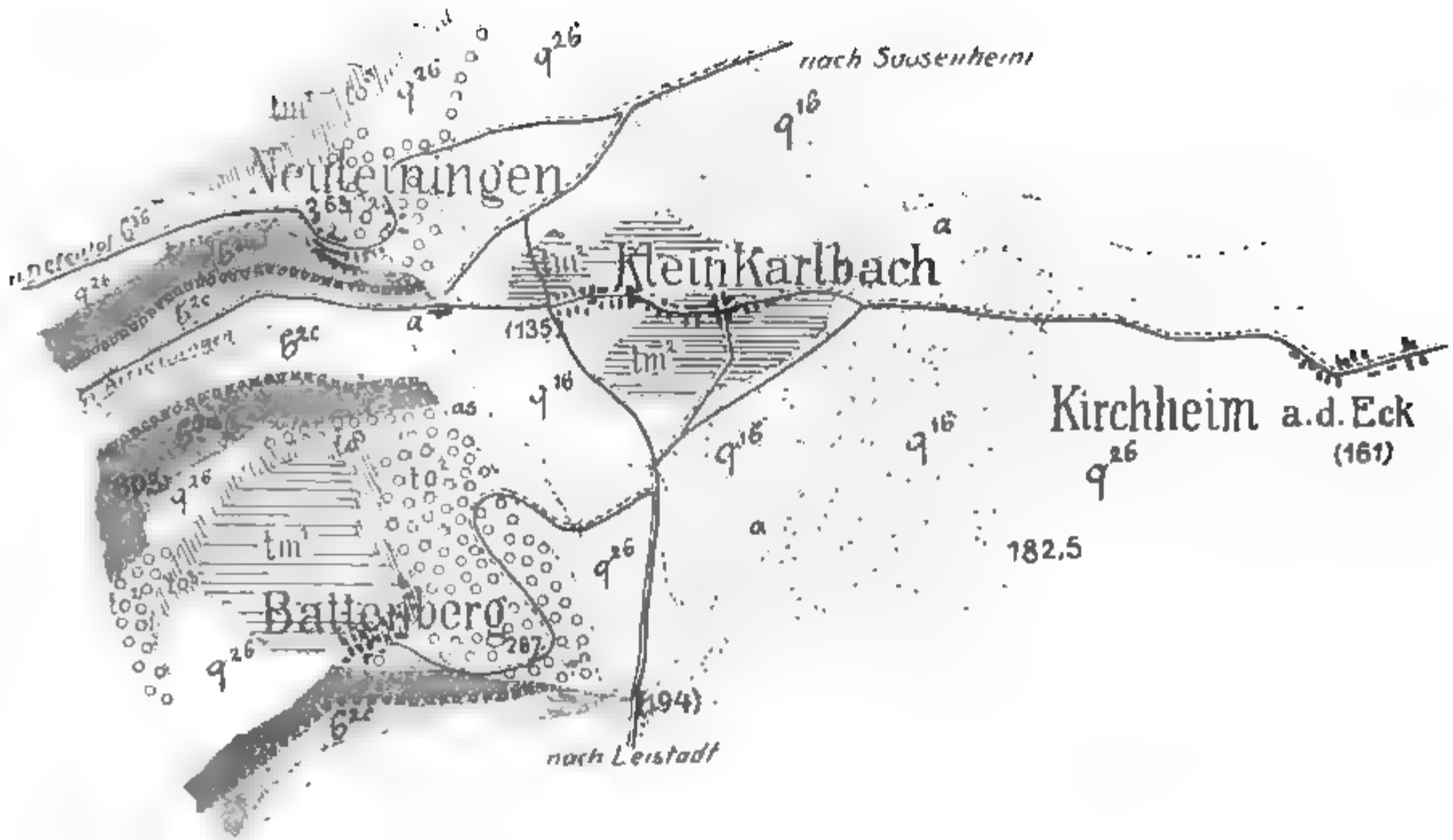
Am 30. März 1910, nachmittags.

Mit einer Kartenskizze und Textfigur 2—4.

Von Otto M. Reis, München.

Der Weg vom Bahnhof von Kirchheim a. d. Eck führt durch ein Vorgelände, das in 160—180 m Höhe zuerst Löß und Lößlehm, sodann mehr nach Battenberg zu Hochterrassenschotter erkennen läßt, in welchem nicht nur auffällig große Blöcke von festgebundenem Eisensandstein aus dem Meeressand, sondern auch von Quarziten auftreten, welche in höherer Lage als dieser mit sandigen Einschaltungen des Lettentertiärs vorkommen. Es sind das offenbar in vertikaler Wanderungs-Senkung durch andauernde Unterwaschung (oder vielleicht auch durch eingestürzte Erdpyramiden u. dgl.) in diese Tiefenlage herabgelangte Teile des Tertiärs als Relikte einer Rheingrabenwärts größeren Verbreitung der jetzt nur noch »randlich« erhalten gebliebenen oligozänen Gebilde, welche durch die älteren diluvialen Vorgänge zu einem großen Teile abgetragen wurden; besonders mußte letzteres der Fall sein an der Ausmündung größerer Gebirgstäler. Dabei ist noch zu bedenken, daß im Innern des Rheingrabens jungtertiäre, mit den ersten Entstehungsbewegungen des Grabens vergleichbare, wenn auch unregelmäßige Senkungen eintraten, so daß die ältesten Tertiärgebilde auf einen schmalen Saum am Gebirgsrand beschränkt erscheinen, es sei denn, daß dieser Rand von einem Teil der Ablagerungen noch transgrediert wurde, wie dies bei Battenberg und Neu-Leiningen der Fall ist.

Bei Battenberg ist die Einnagungsfläche in das älteste Glied der tertiären Reihe in dem breiten Hang zwischen dem großen Alt-Leininger Tal (Eckbach) und dem vom Peterskopfplateau herabkommenden Krummbach aufgedeckt. Schon am Fuße des Battenberg, den die Exkursion von der Krummbach-Talseite (191 m), also von der Leistadter Seite her betritt, ist das Küstenconglomerat aufgeschlossen und zwar in Überlagerung von Buntsandsteinschichten, deren gerundete Köpfe in einem Hohlweg zu sehen sind; darüber liegen große Brocken von Buntsandstein als geröllartige Einschlüsse im Conglomerat, das neben kleineren Buntsandsteingeschieben als größere Gerölle oder gröberes Korn häufigst weiße Quarze, meist in eckiger Zertrümmerung enthält. Das Aufbaumaterial ist zum großen Teil der schmalen Randzone des entfärbten Buntsandsteins entnommen, in einzelnen Lagen im tieferen Niveau zeigen sich aber auch Einschaltungen noch nicht oder nur schwach entfärbten Sandes. Es waren zu jener Zeit einerseits die Täler in die randliche Buntsandsteinplatte noch nicht tief und lang genug eingenagt, andererseits ist das Küstenconglomerat keine eigentlich fluviatile Bildung, sondern hat eine Brandungsentstehung während der Erfüllung des Rheingrabens mit marinen Fluten. Hierbei füllten sich die steilen Abhänge auf mit den Zerstörungsprodukten des jedesmaligen Steilrandes bezw. mehr oder weniger mit der transgredierten Unterlage der Hochfläche des Plattenrandes. Am Buntsandsteingebirge sind die Bestandteile des Küstenconglomerats Abkömmlinge dieses, bei Kirchheimbolanden



Wegen der Zeichenerklärung vgl. Taf 1. Es ist nachzutragen, daß auf der Höhe von Battenberg noch ein geringer Bereich von tm³ auftritt.

bestehen die Conglomerate aus Melaphyr- und Porphyrdetritus, am Pfälzer Sattelende zwischen Wendelsheim und Wonsheim zeigen sich wieder Quarz-Sande, zwischen hier und Kreuznach hat man Produkte der Porphyrzerstörung.

Die Küstenconglomerate bezw. Meeressande bildeten daher einen mit nicht schwacher Böschung nach dem Rheingraben abfallenden Strandwall, der naturgemäß unmittelbar am Gebirgssteilrand eine recht starke Mächtigkeit haben muß oder kann.[1])

So blieb man beim Aufsteigen von Krummbach nach Battenberg stets in dem gleichen Formationsglied, das ähnlich wie bei Dürkheim den Eindruck einer jüngeren, lediglich seitlichen Anlagerung an das Gebirge macht. Beim Aufstieg nach der Straße Kleinkarlbach—Battenberg durchquert man auch eine an diesen Steilrand aufgeklebte diluviale Ablagerung aus Löß mit reichlichen Conchylien und einer an den Meeressand steil angelagerten Schotterunterlage, welche hauptsächlich ihr Material eben aus der Zerstörung dieses Küstenconglomerats bezogen hat; hier hat man also einen Teil der obenerwähnten steilwandigen Abtragung der tertiären Küstenbildung durch die diluvialen Gewässer.

Neben der Straße nach Battenberg ist ein schöner Aufschluß in einem alten Sand- und Sandsteinbruch besucht worden; das Material wird hier schon viel feiner und gleichmäßig körniger als in den eben verlassenen tieferen Zonen. Das Gestein ist als eine nur schwach geschichtete Massenaufschüttung zu bezeichnen; eine tiefere Lage ist stärker durch Eisen gebunden und wurde früher als Bausandstein verwertet; in einer höheren zeigen sich scheinbar von der tieferen ausgehende sog. Röhren unten in breiter, nach oben in kegelförmig sich vermindernder Gruppierung, zum Teil niedriger, zum Teil auch schmäler werdender Säulchen, sie stecken in lockerem Sand und ihr Korn ist ebenso ein lockerer Sand. Interessanter sind diese Bildungen bei dem weiteren Anstieg nach Battenberg an der Straße selbst aufgeschlossen; die zum großen Teil ausgewitterten Säulen und Röhren stehen hier nicht nur vereinzelt senkrecht, sondern sind schief nach Außen und Oben gerichtet. In einer höheren Lage hat man wieder eine gleichmäßige Lager-hafte Durchdringung mit Eisen; auch hier zeigt sich gelegentlich, daß die Röhren bezw. Säulchen nach oben zu geschlossen sind und sich dahin auch verjüngen.

Es ist an dieser Stelle, auf die Entstehung dieser eigenartigsten, früher als »Blitzröhren« bezeichneten Anreicherungen von Eisenerz kurz einzugehen. Was das Erz selbst betrifft, so ist es ein manganhaltiger Limonit, der im Gegensatz zur Umgebung die Sandkörner so fest bindet, daß sie beim Zerschlagen an der Bruchfläche nicht ausbröckeln, sondern glatt durchbrechen; Kieselsäure ist nach der Feststellung von Herrn A. SCHWAGER bei der Bindung zunächst nicht beteiligt. Das Erz ist in dickschaligen Flächendurchsprengungen ausgeschieden, die sich sehr häufig auch nicht zu röhrenartigen Wachstumsformen schließen; im Querbruch dieser Schalen zeigt sich dann eine Bänderung. Ich nenne, nach Studien, die ich über derartige Substanz-Wanderungen und Anreicherungen von Limonit in Kalken und Mergeln nach deren Ablagerungen gemacht habe, diese Schalen Durchsinterungsschalen bzw. Streifen. Es ist nun wichtig, sich über die Richtung des Durchsinterungsvorganges klar zu werden; so läßt sich als allgemeines Kennzeichen feststellen, daß die Seite, auf welcher die breit gerundeten convexen Ausbiegungen liegen, die Richtung aufgibt,

[1]) *Vgl.* KESSLER l. c. S. 173.

nach welcher die Erzausscheidung vorwärts wandert, wonach auch von einer Außenseite- und Innenseite gesprochen werden kann. Da läßt sich nun in allen Querbrüchen feststellen, daß eine bemerkbare Ungleichseitigkeit in der Bindung der Erzschalen vorliegt, daß ein scharf abgegrenzter Verdichtungsrand und ein verlaufender Verminderungsrand unterschieden werden kann; ersterer liegt stets auf der Innenseite, letzterer auf der Außenseite der Schalen. In einem an und für sich dichten Gestein könnte nun eine Verdichtung durch einen Widerstand gegen die Wanderung von außen her stattfinden; liegt aber in einem leicht zu durchdringenden, fast lockeren Sand der Verdichtungsrand innen, so muß hier daran gedacht werden, daß von innen aus ein Druck wirkt, der die Substanz in weichem Zustand der Lösung vor sich herschiebt. Nun kann Eisenoxydhydrat in kolloidaler Lösung wandern, infolge zähflüssiger, leimartiger Konsistenz auch lange Zeit stehen bleiben, bis wiederholte Nachschübe- erfolgen, vielleicht jedesmal mit der erneuten

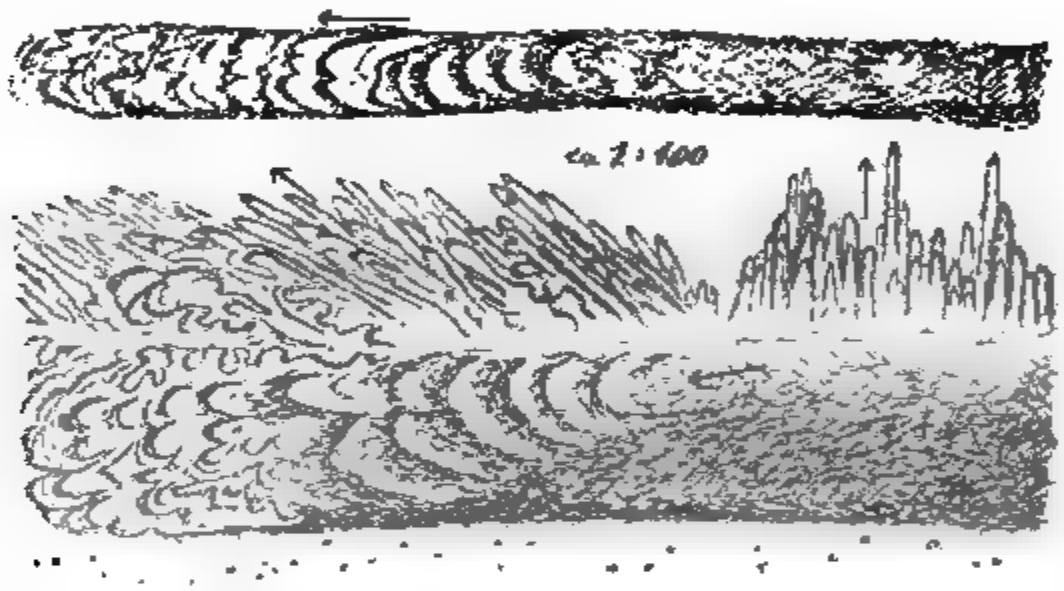


Fig. 2. Zeigt verschiedene Typen der bei Battenberg und Neu-Leiningen zu beobachtenden Limonitdurchsinterungen. Ein Verdichtungsrand der Erzanreicherung bezeichnet die Region des Zuzugs der Lösung, ein Verminderungsrand die Richtung des Durchzugs und der Verteilung.

Einführung einer beim Vordringen im Gestein unter Widerstand und Druck sich zu einer sphärisch geformten Schale ausbreitenden und verdünnenden Eisenoxydhydratmasse. So können von einer Infiltrationszone aus ganze Systeme von konformen Schalen entstehen, welche als Systeme sphärischer Zusammendrängung solange wandern, bis endlich die äußersten durch Wasserverlust erhärten, wobei es vorkommen kann, daß die inneren, noch gegen die äußeren hinwandernd, teilweise mit letzteren verschmelzen. Die Röhren sind darnach nichts anderes als die Folge eines mehr linearen Vordringens dieser Lösungen, das hierbei zugleich aber meist das Kennzeichen des Vereinzelten, des vielleicht durch Überhandnehmen der Widerstände Geschwächten hat; wenn nun, wie zu beobachten ist, die Röhren oben geschlossen sind, d. h. die Konvexität nach oben gerichtet ist, so kann ihr Wachstum nur von unten nach oben, also durch aufsteigende Lösung stattgefunden haben. Dabei ist es bezeichnend, daß die regelmäßigsten Röhrenschalen zugleich völlig senkrecht gewachsen sind, in denen also ein Auftrieb, nicht ein stratischer Seitendruck wirkte.

Diesen Auftrieb kann ich mir nur als einen Gasauftrieb vorstellen, man kann an stärkere Gasentbindungen denken, etwa in einer eine Schicht durchsetzenden sich abkühlenden Lösung, welche Teile diese Lösung mit sich in die Höhe treiben; ein Wechsel zwischen liegenden gleichmäßigeren Eisensandsteinlagern und solchen mit von jenen aufsteigenden Röhren ist in der Tat zu beobachten, doch so, daß zwischen ersteren und letzteren ein kleiner Zwischenraum ohne stärkere Bindung, der Raum der kursierenden Lösung, die Zufuhrstraße, zu bemerken ist. Auch Wasserdampf ist nicht ausgeschlossen.

Eine Eigentümlichkeit der Röhren ist die, daß in ihrem Kernraum dessen Füllung sich meist nicht sehr an Härte und Bindung von der der Umgebung unterscheidet, recht oft in bemerkbarer Anreicherung zwischen den Sandkörnern ein weißliches amorphes Mineral in ziemlich gleichmäßiger Verteilung auftritt; es scheint auch eine Ausscheidung aus colloidaler Lösung zu sein. Ein einziger Fund zeigt an dies Mineral anschließend und noch mit ihm wechselnd eine bandartige Ausscheidung von Kieselsäure als innerste Bildung des Röhrenwachstums.

Ähnliche Bildungen hat v. GRABER (N. J. für Min. etc. Beil. 25, 1908, S. 407—492) aus dem Kreidesandstein Nordböhmens, als in Beziehung zu den Basaltvorkommen daselbst stehend, beschrieben; seine Erklärung auf Grund des TRAUBE'schen Experiments scheint mir aber zu kompliziert, insbesondere aber nicht für die Battenberger Vorkommen anwendbar.

Der weitere von diesem einzigartigen und fesselnden Aufschluß ausgeführte Anstieg führt nun unmittelbar hinter dem Dorfe Battenberg und in ganz geringer Höhe über dem höchsten bis jetzt beobachteten Sandhorizont in die Region der Ockertongruben und den über diesen liegenden tertiären Kalk; die Kartierung konnte festlegen, daß der bisher begangene Conglomerat- und Sandhorizont in etwas geringerer Mächtigkeit nun auf dem Buntsandsteinplateau zwischen diesen hangenden Letten und dem Buntsandstein selbst ausstreicht, so daß die Profilfolge als eine vollständige und unzweideutige erachtet werden muß (vgl. auch Späteres über Neu-Leiningen und Asselheim).

Die Letten der Ockergruben sind nicht nur bezüglich ihrer Vielfarbigkeit in allen Ockerfarbentönen, sondern auch in ihrer Mischung mit weißen Sanden, tiefbraungefärbten festgebundenen Sandsteinen und tiefschwarzen Manganananreicherungen gegen das Kalktertiär hin in hohem Maße bunt zu nennen; daneben treten Lagen auf, die ganz überkrustet sind von traubigem Schwerspat, andere, welche durch starke, offenbar bei der Ablagerung beigemischte Kieselsäure einerseits als typische Braunkohlenquarzite, andererseits als Halbopal-artiger Hornstein (je nachdem Sand oder Ton gebunden wurde) zu bezeichnen sind; besonders in letzteren Lagen zum Teil in einem außerordentlich feinkörnigen Ton, habe ich bei der Aufnahme im Jahre 1890[1]) eine kleine Flora gesammelt, die ich augenblicklich einer fachmännischen Bearbeitung überlassen habe. Der Erhaltungszustand ist von einer seltenen Schönheit, wie auch einige Teilnehmer aus der Aufsammlung in einem Quarzit mit Stengeleinschlüssen entnehmen konnten. Nach einer vor 20 Jahren vorgenommenen, jetzt nicht

[1]) Diese Funde wurden schon von v. GÜMBEL, Geol. von Bayern, Bd. II, S. 1036, erwähnt. Das daselbst gegebene Profil von Neu-Leiningen ist eine Kombination zweier verschiedener Ausbildungen, der von Battenberg und Neu-Leiningen; so ist das Halbopallager h bei Neu-Leiningen nicht entwickelt und tritt eigentlich bei Battenberg in der mit p bezeichneten tieferen Lage und da nur ganz örtlich auf. Bezüglich der Röhren spricht GÜMBEL *als von Sinterkanälen.*

mehr kontrollierten, vorläufigen Bestimmung der Pflanzen glaubte ich in der Flora zu erkennen: *Sphaeria Braunii Heer*, *Lastraea styriaca Ung.* *Lygodium aff. acutangulum Heer*, *Phragmites Oeningensis Braun*, *Dryandroides laevigata Heer.* *Cinnamomum polymorphum Braun* und *Cinn. Scheuchzeri Heer.* Darnach bestimmt sich das Oligozäne Alter.

Diesen Letten sehe ich als eine fossilleere oder fossilarme Mineralquellenfazies der Septarientone und Cyrenenmergel an, wie die Küstenconglomerate als eine solche Fazies der Meeressande betrachtet werden können. Die Mineralisierung mit Eisen, Kieselsäure und Baryt fand während, und durch entostratische Wanderung noch nach der Ablagerung statt. Der Mangel einer Fauna ist demnach nicht erstaunlich; gibt es doch im typischen Meeressand selbst Aufschlüsse genug, wo man nur gelegentlich eine Auster oder einen Pectunculus oder einige Fischzähne findet. Die häufigere Erhaltung der letzteren, besonders in den das alte Meeresufer begrenzenden Aufschlüssen weist auf große Besonderheiten nicht nur in faunistischer, sondern auch in biologischer Hinsicht (Konservierungsmöglichkeit oder Zerstörung des Hartgebilde der Fauna).

Das über den Ockerletten in den Ockergruben überall folgende Kalktertiär besteht aus unregelmäßig brockigen Bänken eines Sinterkalkes, der als Landschneckenkalk mit Litorinellen zu bezeichnen ist; er wurde bei der

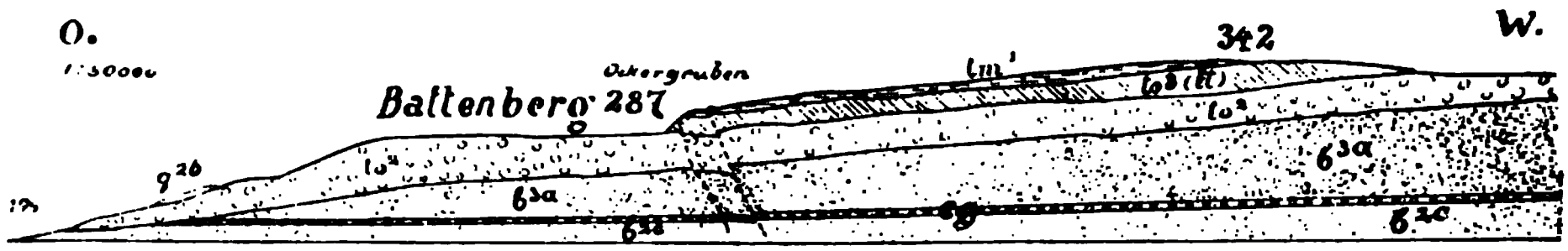


Fig. 3. O-W-Profil durch den südlichen Teil des Battenberger Plateaus und durch Battenberg selbst; als Grundlinie ist die Höhenlage 194 m (Kreuzung von Krummbachtal S von Battenberg und Straße Leistadt-Sausenheim) genommen. Wegen der Zeichenerklärung siehe Taf. I.

kartistischen Aufnahme dem Landschneckenkalk der Cerithienschichten gleichgestellt. Entscheidende Fossilien wurden nicht aufgefunden; wenigstens nicht unmittelbar im Hangenden des Tons der Gruben; in höherer Lage wurde neben *Cerithium submargaritaceum* noch andere Cerithien festgestellt und außerdem eine Litorinellenbank mit zahlreichen Fischresten, welche nach den Aufschlüssen in Leistadt (vgl. Ausflug IV) zu den tieferen Lagen von tm^3 (Corbiculaschichten) zu rechnen ist.

Was aber besonders wichtig und interessant ist, das ist der Umstand, daß diese vertikale Folge von Letten und Kalk einer sehr starken Stauchung in Verbindung mit kleinen Verwerfungen und einer Umkehr des Einfallens unterlegen ist. Das Einfallen findet an den Stellen des Abbaus gegen das Gebirge, also nach Westen zu statt, während nach der allgemeinen Verbreitung auf dem Battenberger Plateau ein entgegengesetztes Einfallen, auch jene in dieser Region, zu erwarten wäre; es zeigen sich auch im Innern der Kalke und Letten steilgeschrammte Schubflächen, welche das gleiche Einfallen gegen das Gebirge haben; endlich waren in einem früheren Stadium des Abbaus kleine gleichartig einfallende Verwerfungen aufgeschlossen. Außerdem zeigt sich eine starke Stauchungsfältelung, welche Kalke und Letten zugleich erfaßte.

Ich halte diese Erscheinungen für Folgen eines Nachbruchs der tertiären Bedeckung über einer älteren, von neuen Nachsenkungen betroffenen

Verwerfung des Untergrundes; es mußte eine solche Absenkung aber in das Gebirge hinein, also auf einer nach Westen einfallenden Kluft stattgefunden haben.

In der Tat läuft in dieser Gegend eine große, dem Steilrand parallele Verwerfung im Buntsandstein aus; ihre letzte Wirkungen konnten im Altleininger Tal (linke Talseite) in der Nähe des Bahnhofs am Felsenwirtshaus beobachtet werden; die kleine Verwerfung im Buntsandstein fällt vom Rheintal weg.

Zugleich zeigte sich hier in den dünnplattigen Schichten unter dem Hauptconglomerat, daß gewisse Bänke, welche durch eine größere Sprödigkeit ausgezeichnet zu sein scheinen, eine auf die Schicht beschränkte, »stratische« Zerklüftung besitzen, welche weder nach oben, noch nach unten sich fortsetzt. Nach Beobachtungen in anderen Formationsgebieten bilden solche stratische Zerklüftungen häufig die Ursache schichtmäßiger Flüssigkeitsfortleitungen auf weite Strecken im Innern von Gebirgen, ohne daß eigentliche Quellhorizonte gewöhnlicher Art vorliegen. Hier an dieser Stelle konnten solche Schichten in frühester Zeit sehr wohl die Zuleitungswege von eisenhaltigen Lösungen aus dem entfärbten, d. h. enteisenten Randschollengebiet des Buntsandsteins in das steil angelagerte Küstenconglomerat bilden, in welchem ja die Lösungsverbreitungen, die Eisendurchsinterungen häufig horizontal sind, dabei aber jene von diesen nach aufwärts gerichteten Abzweigungen, also Auftriebserscheinungen erkennen lassen, welche nach unserer Ansicht die Ursachen der senkrechten Eisensandsteinröhren sind.

Der Aufstieg nach Neu-Leiningen führt durch das Carneol-Hauptconglomerat wieder in das randlich dem Haardtabfall vorgelagerte Küstenconglomerat, in dem nun besonders schöne Aufschlüsse hinter der Burgruine in Anlagerung an die teilweise entfärbten Zwischenschichten des oberen Buntsandsteins besucht wurden; es zeigen sich hier, also in größerer Höhe der Anlagerung, an der Basis größere Geröllblöcke; darüber folgt ein ca. 10 m hoher Aufschluß im Sand, an welchen mehrere rasch auskeilende Geröllagen aus Buntsandsteinbrocken angeschlossen sind (Fig. 4).

Der weitere Aufstieg führt durch die Sande des Küstenconglomerats in die höher gelegenen Tongruben; diese Farberde wurde früher im Tagebau gewonnen, jetzt muß sie unterirdisch gegraben werden; zu unterst liegen in den Gruben gelbe Sande wie unterhalb der Burgruine, dann folgt der Ockerton, der hier als Naturfarbe unmittelbar ohne weitere Verarbeitung (Schlemmung), die bei Battenberg nötig ist, gebraucht werden kann; er schließt nach oben ab durch eine Toneisensteinkruste mit traubig-nierenförmigem Oberflächenwachstum und innerer Septarienzersprengung; darüber folgen grüngraue Tone, welche wie bei Battenberg von dem Kalktertiär in Form von Landschnecken-Litorinellenkalk überlagert wird.

Nach der Höhe zu folgen noch, was nicht mehr aufgesucht werden konnte, Corbiculakalke mit dem für sie bezeichnenden Fossil. Die nördliche Gegenseite des Berges zeigt im Eistal bei Asselheim einen schönen Aufschluß in der normalen Überlagerungsfolge: Buntsandstein, Meeressand (Küstenconglomerat), Lettentertiär (Septarienton und Cyrenenmergel), welches hier Fossilien führt, dann Cerithienkalk. Die lettigen Schichten zeigen hier noch schwache Anklänge an die Ausbildung der Ockertone von Battenberg-Neuleiningen. Die Meeressande erscheinen noch völlig wie bei Neuleiningen-Battenberg entwickelt; sie sind nach Mertesheim zu zwischen den Cyrenenmergeln und der Buntsandsteinunterlage nicht mehr

vorhanden, ein Beweis, daß hier ursprünglich eine etwas größere Höhe vorlag, welche die Transgression des Meeressandes nicht mehr erreichte, aber auch ein Beweis, das hier ähnliche Senkungen nach dem Gebirgsinnern zu stattfanden, deren Wirkungen wir bei Battenberg feststellen konnten. Dieses Gebirgsinnere bildet hier aber auch den Südrand der oben besprochenen Marnheimer Tertiärbucht, welches Gebiet daher noch von jungtertiären Störungen vertieft wurde. Es läßt sich sogar wahrscheinlich machen, daß selbst das Pliocän, das in der Ecke der Bucht, wo die von Dürkheim ausgehenden Verwerfungen in herzynischer Richtung auslaufen (S. 16), die berühmten Hettenleidelheimer Tone enthält, noch Absenkungen erlitten haben muß.

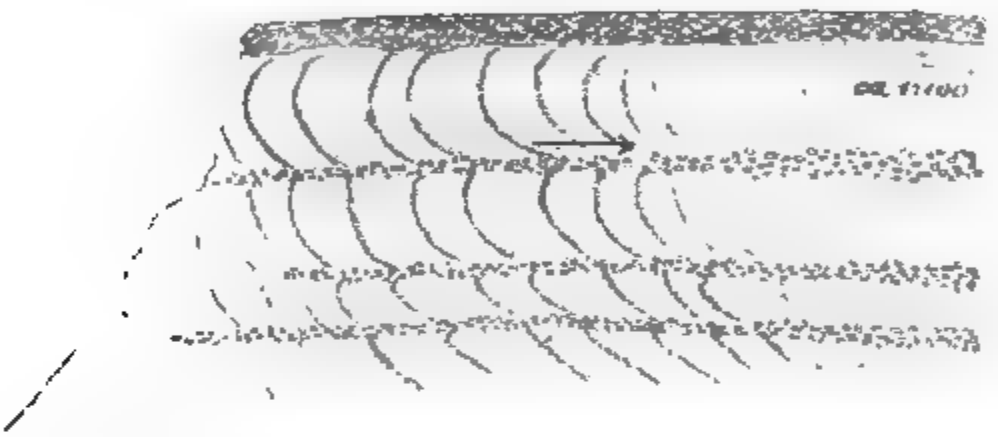


Fig. 4. Meeressandsteine unter der Burg von Neu-Leiningen mit mehreren Lagen von Buntsandsteingeröllen; die eingezeichneten Durchsinterungsbänder schieben sich in diesen lockeren Lagen vor und zeigen eine umgekehrte Richtung des Vordringens als bei Fig. 2.

Zwar sind im Tertiär von Neuleiningen selbst keine so starken Erscheinungen der Stauchung, Verrutschung und Verwerfung zu erkennen wie bei Battenberg, doch zeigt sich ein schwaches Einfallen gegen Westen. Dieses äußert sich in der obersten Region des Meeressandes unterhalb der Ruine, woselbst einzelne lockere Conglomeratlager durch die Masse hindurchsetzen, hier zeigt sich eine schwache Durchsinterung mit Limonit in queren Durchsetzungen; in den weniger geschlossenen Conglomeratlagern geht diese Durchsetzung am raschesten vorwärts, hier springen also die Durchsinterungsbänder von unten und oben her in spitzen Winkeln vor, während sie in den dichteren Massen zurückbleiben, und hier durch stumpfe, entgegengesetzt gerichtete Convexitäten gekennzeichnet sind.

Darnach läßt sich die Bewegungsrichtung feststellen, die hier merkwürdigerweise von innen nach außen erfolgt ist.

Ich halte diese Durchsinterungserscheinung für die Folge eines viel jüngeren Vorganges, da die Zwischenräume zwischen den schwachen Bändern viel völliger enteisent, fast weiß sind; sie stammen offenbar aus der Zeit des Absatzes der weißen Sande und der Hettenleidelheimer Tone, welche stellenweise in noch größerer Höhe in der Nachbarschaft auftreten.

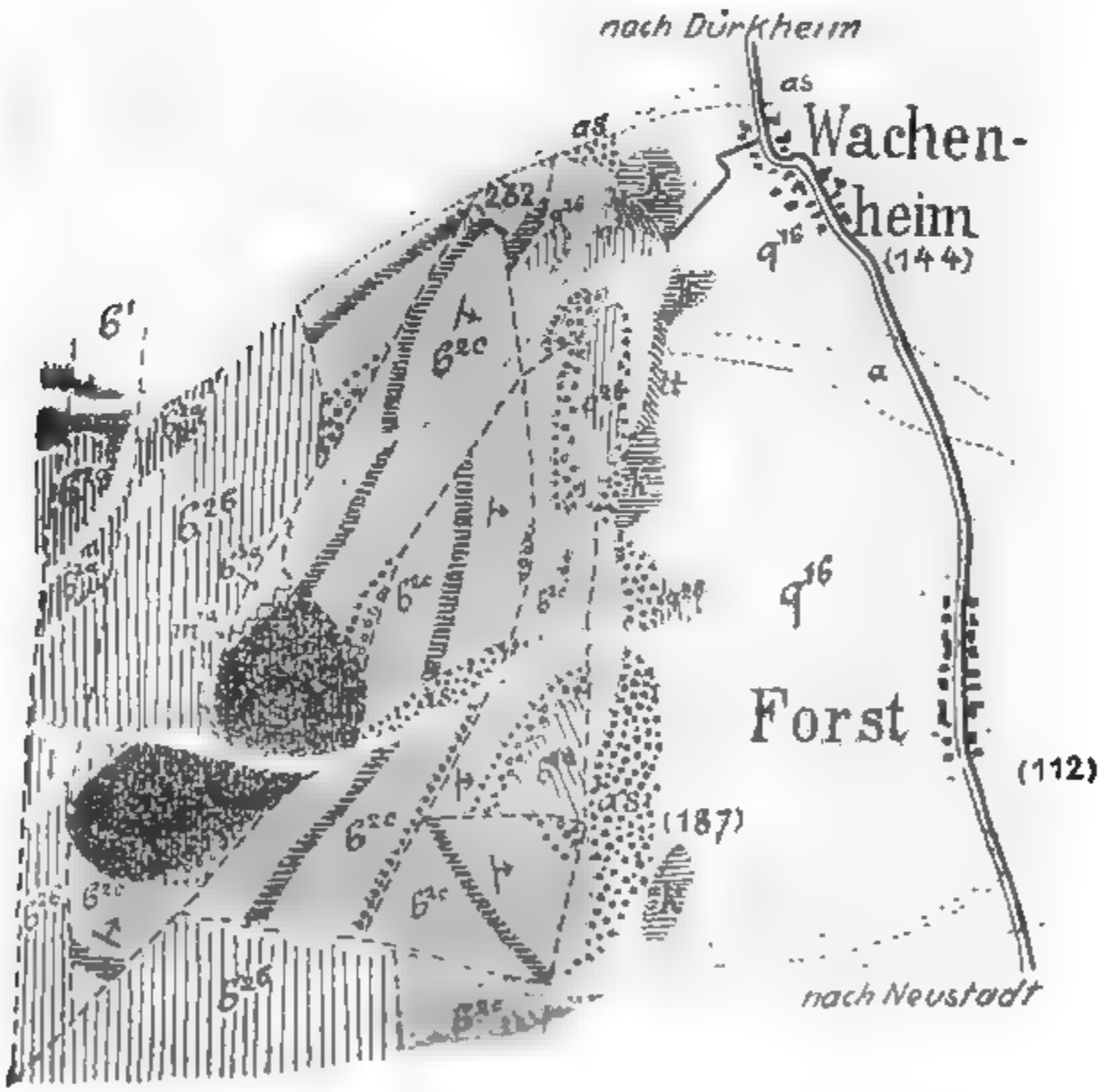
III. Ausflug in den Basaltbruch bei Forst.

Am 31. März 1910, vormittags.

Mit einer Kartenskizze und Textfigur 5—11.

Von O. M. Reis, München.

Der Weg führt hinter dem Städtchen Wachenheim in ungefähr 150 m Höhe durch die einige gering vortretende Kuppen von miocänen Kalken bedeckenden Hochterrassenschotter. Beim Eingang ins Odinstal konnte auf der südlichen Talseite als Hangendstes einer Randscholle das Carneol-Hauptconglomerat mit etwas felsiger Ausbildung bezw. Erhaltung der Liegendschichten beobachtet werden; sein Einfallen ist 45° in



Umgegend des Pechsteinkopfs westlich Wachenheim-Forst; der Zugang zum Odinstal von Wachenheim aus, ist eingezeichnet; das südlich davon gelegene, den Basaltstock in O W durchquerende Täichen ist das Margarethental. Wegen der Zeichenerklärung vergl. Taf. I.

160° n. SSO; diese Einfallsrichtung gilt aber nur für ein losgelöstes Trum einer größeren Randscholle; in der Tat wird der Rheingrabenabfall der beiden dem Basalt vorgelagerten Bergrücken von fast nordsüdlich streichenden und nach dem Graben zum Teil ziemlich steil einfallenden Schollen mit Carneol-Hauptconglomerat im Hangenden gebildet. Der Grat des nördlich des Odinstals hinter der Burgruine hinziehenden Rückens wird von einem N 40° streichenden nach SO einfallenden Felszug der Trippstadtfelszone gebildet, der in dem Kärtchen etwas zu kurz eingezeichnet ist. Diese Scholle hat also ungefähr Muldenstreichen, wie ein nicht unbeträchtlicher Teil der meist nach SO einfallenden Randschollen.

Beim Aufsteigen im Tal selbst wurden zunächst zwei undeutlich aufgeschlossene Felsenzüge der Trippstadtfelsen im normalen Liegenden des erwähnten Hauptconglomerats überquert, dann zeigt sich in einer frischen Rodung auf dem südlichen Hang ein erneuter Zug des Hauptconglomerats mit den tieferen Trippstadtfelsen freigelegt, welche Scholle ebenfalls Muldenstreichen hat; man tritt hiermit in eine zweite Randscholle, welche von der ersten durch eine ungefähr in N—S verlaufende Störung getrennt ist; von dieser Randscholle ist ein Trum zunächst des Basaltes in einer kleinen Verwerfung abgerissen und bildet den Grat der auf den Pechsteinkopf in N 40° (Einfallen nach SO) ausläuft.

Am Nordostrand des Basaltdurchbruchs angelangt, wurde zuerst auf den Nordhang des Odinstals in geradem Gegenüber aufmerksam gemacht; der westliche Teil des Grats, wie er sich an die vorhin erwähnten Trippstadtfelsen anschließt, ist durch ein erneutes Auftreten eines flach nach SO einfallenden Zuges mit Hauptconglomerat im Hangendsten gebildet, dessen wohl nicht normal angelagertes Hangendes (nach dem Basaltdurchbruch zu) die oberen Zwischenschichten des oberen Buntsandsteins und Voltziensandstein-artige Lagen bilden. So kann es auch nicht Verwunderung erregen, wenn nun dem Basalt genähert, bei dem bestehenden Einfallen nach SO zuerst in den Feldern zahlreiche Fragmente von Wellenkalk gefunden werden und nach dem Standort zu, aber noch außerhalb der Basaltverbreitung, ein schwacher Kopf mit oberen Muschelkalkgesteinen folgt, dem am Rand auch (bei Gelegenheit einer Brunnengrabung herausgeschafft) Gesteine der Anhydritgruppe (Hornsteine mit geschiebeartigen Einschlüssen und verkieseltem Oolith) sich anreihen. Bei dieser Grabung wurde auch das Salband des Basaltes angeschnitten und hier ein roter Ton mit kalkigen Konkretionen und bohnerzartigen hämatitischen Limonitbrocken und -Schalen gefördert, deren Beziehung zum Basalt an einem besseren Aufschluß später in der Einfahrt zum Forster Gemeindebruch deutlicher zu sehen ist.

Die darnach erreichte Höhe des Pechsteinkopfs, welche schon nahe am Ostrand der Nordhälfte der Basaltverbreitung liegt, bietet einen Überblick über die beiden in dessen Längenerstreckung angelegten großen Steinbrüche; unmittelbar zu Füßen liegt der seit Jahren verlassene Staatsbruch, jenseits des Margarethentales der Forster Gemeindebruch. Vor allem wurde schon hierbei darauf hingewiesen, daß die Längsaxe des zweimal so langen als breiten Durchbruchs in der Streichrichtung der nordöstlich (östlich und südlich) anstoßenden Buntsandsteinschollen liegt.

Der Abstieg erfolgte von hier aus an der Ostgrenze ins Margarethental, welches die Basaltverbreitung in zwei nicht sehr ungleiche Hälften teilt. Diese Grenze geht fast geradlinig den Berghang hinunter, bezeichnet also eine ziemlich steile Schlotwand. Oben scheint festes, in Säulen abgesondertes Gestein unmittelbar die Grenze zu bilden; nach

unten zu, in den letzten 20 m über der Talsohle, geht die Masse in ein zersetztes, tuffig mürbes massiges Gestein über, das neben dem Talweg, wie schon lange bekannt, Muschelkalkeinschlüsse zeigt, deren Art und Beziehung zu dem Basalt wegen der Überrollung aber nicht bekannt war.

Ein frisch gemachter Aufschluß[1]) zeigt nun, daß es sich hier um eine zusammenhängende, gleichwohl zertrümmerte und verquetschte Scholle handelt, welche in 12 m Länge völlig bloßgelegt werden konnte, welche aber mit 16 m, womit sie im Talboden verschwindet, noch nicht ihr Ende hat. Ihre größte Dicke ist 2,5 m, sie hat diese mehr nach dem Innern zu; ihr zugespitztes äußeres Ende nähert sich auf höchstens 2 m der Seitenwand des Kamins; sie ist in ihrer Längserstreckung mit 15°—20° nach dem Innern geneigt und hat so eine Lagerung, wie wir sie in dem Tuff des oberen Bruches später noch sehen konnten. Die Scholle besteht aus Schaumkalk, seiner liegenden Schicht vom Wellenkalktypus und den plattigen Mergeln mit *Myophoria orbicularis*. Die Scholle ist überkippt gelagert, in mehrere Stücke gebrochen, aber auch schief oder senkrecht zur Längserstreckung gefältelt. Der Schaumkalk zeigt hier die fränkische Ausbildung.

An der äußeren Grenze liegen unter ihr noch Buntsandsteinbrocken, wie auch einzelne solcher Brocken, sowie rote Buntsandsteintone mit Tuffadern in die Bruchspalten der Scholle hereingepreßt sind. Daß hierbei die Wirkung des Magmas zertrümmernd und stauchend gewaltet hat, geht daraus hervor, daß das Magma auf breit keilartige, aber auch schmalverzweigte Zerreißungsspältchen einwirkte und in den Zwischenräumen größerer Brocken eine randliche Zertrümmerungsbreccie dieser Gesteine zusammengedrückt hat, wobei auch andere Gesteinsfragmente der Umgebung mit kleinen abgerissenen magmatischen Fetzen von außen mit hereingepreßt wurden; die brecciöse Füllung ist kalkig festgebunden.

Im Hangenden und Liegenden findet sich aber ein fast einschlußfreier sehr zersetzter tuffiger Basalt, eine völlig gleichmäßige Masse, welche offenbar zu einer Säulenabsonderung gar nicht gekommen ist, ein wohl sehr rasch und unregelmäßig erstarrtes, sowie durch innere Bewegungen während der Erhärtung unzusammenhängend gewordenes und daher der Zersetzung sehr zugängliches Gestein, durchaus kein Tuff im eigentlichen Sinne; er hat jene Kontraktion zu einem kompakten, schwer verwitterbaren Gestein, welche sich auch in der Säulenbildung selbst äußert, offenbar nicht erhalten. Mit Kalzit erfüllte Räume scheinen keine Blasen gewesen zu sein, sondern auf ausgelaugte Einsprenglinge hinzuweisen.

Bezüglich der Herkunft der Schaumkalkscholle wäre es sehr nahe liegend, an einen vertikalen Niederbruch von der Nachbarschaft des Kamins her zu denken, der von der seitlich im Westen anliegenden Buntsandsteinscholle erfolgt sein müßte; wir hätten aber einen Niederbruch von über 350 m anzunehmen und es ist gewiß, daß auf dieser Scholle zur Zeit des Basaltaufbruchs kein oberer Buntsandstein, geschweige Muschelkalk hier mehr auflagerte. So kann nur an den 350 m im Norden entfernt liegenden Muschelkalk bezw. an einen hierher fortgesetzt anzunehmenden Teil seiner Verbreitung gedacht werden und es dürfte die Scholle als der Rest einer längergestreckten, nicht sehr breiten Muschelkalkausdehnung anzusehen sein, welche einen ganz ähnlichen Einbruch, wie etwa der nahe-

[1]) Die Gemeinde Forst und Herr Reichsrat Dr. Eugen BUHL, welche mit ihrem Besitztum an dem kleinen Aufschluß teil haben, zeigten zur Genehmigung seiner Herstellung das dankenswerteste Entgegenkommen. Auch schulde ich Herrn K. Forstamtsassessor STENGER in Wachenheim für freundliche Unterstützung ergebensten Dank.

gelegene bei Neustadt a. H., ursprünglich darstellte, deren an die Verwerfungsflächen angrenzende Teile sich in den randlichen Partien des Kamins am längsten erhalten hätten. — Es sei noch erwähnt, daß in südöstlichem Gegenüber dieser Stelle noch Muschelkalkeinschlüsse in der randlichen Zone des Basalts gefunden wurden, ebenso am östlichen Rand, daß der Muschelkalk also darnach eine etwas über die Hälfte der jetzigen Verbreitung des Basalts reichende Ausdehnung gehabt haben muß; auf bedeutsame Muschelkalkeinschlüsse im Innern des Basaltstocks, welche dieser Ausdehnungsschätzung angehören, kommen wir später zurück (vgl. auch Fig. 10).

Der Erhaltungszustand des Kalkes ist hier verschieden; manche Kalke sind kaum verändert, an einzelnen Stellen ist der Schaumkalk etwas umkrystallisiert, in einzelnen mürben Mergeln erscheinen kleine kugelige Knötchen von Kalzit, welche den Kontakt-Knotenbildungen in Schiefertonen

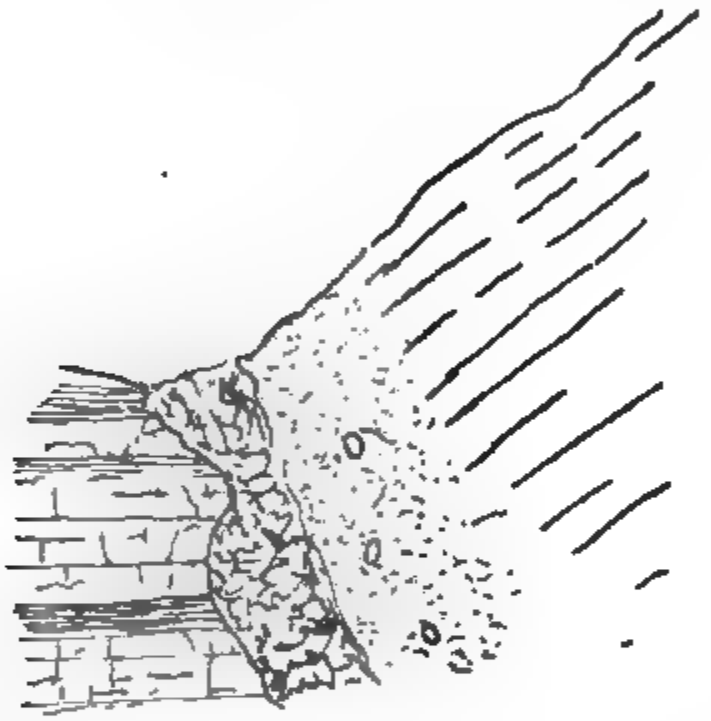


Fig. 5. Von der Westgrenze des Basaltes im südlichen oberen Bruch; links Buntsandstein, darauf lettigsandige Zwischenmasse mit Eisenschwarten, dann tuffiger Basalt mit Einschlüssen, darauf Säulenabsonderung.

anderer Formationen zu entsprechen scheinen, einzelne vielleicht dem mittleren Muschelkalk (oder Röth?) angehörig, intensiv rote schieferige feinsandige und glimmerreiche Tone sind einheitlich mit Kalzit durchkrystallisiert Eine gelegentliche Rötung toniger Kalke ist deutlich.

Es könnte so auch die Deutung vertreten werden, daß hier ein Niederbruch von Deckenschollen vorliege, welche nach DALY-SUESS [1]) auf dem Wege nach der Tiefe begriffen waren, durch die Widerstände der beginnenden Erstarrung aber aufgehalten wurden, vielleicht selbst an der beschleunigten Erhärtung ihrer Umgebung einen gewissen Anteil hatten. Das würde in Zweifel stellen, ob der Basalt einen Durchbruch hier an Tag gehabt hätte. In der Tat hat man keine vollgiltigen Beweise dafür, daß er wirklich zum Durchbruch gelangte, nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit; es spricht anderes gegen umfangreichen Durchbruch. Wenn dies z. B. der Fall gewesen wäre, so sollte man annehmen, daß die Talerosion

[1]) Vgl. auch das Referat von W. SALOMON in Geol. Rundschau I S. 13.

einen anderen Verlauf genommen hätte; nun geht aber diese mitten durch die Verbreitung des Basaltes, verläuft nach Art einfacher Randtäler des Buntsandsteins. Die Talanlage könnte daher geschaffen worden sein, als ob kein Basalt da war, d. h. vor der Abtragung einer etwaigen Decke der steckengebliebenen Masse.

Der sich hieran zuerst schließende Besuch des oberen Bruches zeigte in der dritten Sohle ebenfalls eine randliche Region der Schlotfüllung, aber auch den Kontakt mit dem Buntsandstein, d. h. einen durch einen Hohlweg (Zufahrt zum Bruch durch einen stehengebliebenen Buckel) aufgeschlossenen Teil der Kaminwand selbst; Fig. 5 gibt den äußeren Querschnitt in schematischer Zeichnung, Fig. 6 den inneren südlichen nach einer Aufnahme der Collect. NOLZE, auf welche wir uns hauptsächlich beziehen. (Collect. NOLZE Nr. 11, Nr. 23—24.)

Der ziemlich flach einfallende Buntsandstein am Salband ist zum Teil entfärbt; er stürzt mit unregelmäßiger Oberfläche steil nach innen ab; er ist mit einer starken Limonitkruste überzogen und ziemlich kompakt erhalten. Darüber liegt ein stellenweise bis 80 cm starker dunkelroter Letten, der, wie ein Aufschluß westlich des Hohlwegs zeigt, von oben her an der steilen Trichterfläche herabgeschwemmt oder herabgebröckelt ist; darauf folgt sofort ein tuffiger Basalt. An keiner der beschriebenen Stellen zeigen sich Spuren nachträglicher Verschiebungen am Kontakt, der daher in ursprünglicher Erhaltung vorzuliegen scheint. Am innern Ende des Hohlweges nach der westlichen Wand des Bruches ist eine höhere Kontaktstelle freigelegt worden, wo buntgebänderte graugrüne und rötliche Letten, welche große unregelmäßig vorragende Brocken ganz mürben, völlig weißen Sandsteins vom Schlot her umhüllen, in einer mit 70—80° einfallenden Grenzfläche unmittelbar an wohl etwas verwittertem Säulenbasalt in nicht ganz regelmäßiger Ausbildung anliegen. (Collect. NOLZE Nr. 22.)

Der tuffige Basalt, der hier und da noch Kerne unverwitterten dichteren Gesteins enthält, ist nun reich an Einschlüssen, hauptsächlich an kleineren, aber auch an faustgroßen; diese scheinen in gewissen flach mit 20—30° nach innen einfallenden Flächen angereichert und erzeugen eine Art Lagerungsstruktur, ohne aber etwa in den Typus eines schichtigen Bröckeltuffs überzugehen, wie man ihn z. B. in der Rhön an den Rändern von Durchbruchsmassen oder als Schlotfüllungen selbst kennt.

Das Bild Fig. 6 zeigt auf dem ungefähr 12 m mächtigen tuffigen Basalt in ziemlich scharfer Grenze den in Säulen abgesonderten festen Basalt einsetzen, und zwar mit einer steil einfallenden basalen Platte, welche, abgesehen von einer etwas unregelmäßigen Zersprengung doch einen gewissen Flächenzusammenhang hat; aus ihm erst entspringen sozusagen die Säulen in nach innen und aufwärts gestellter Ordnung; sie bilden den Kern des wie erwähnt am Eingang zum Bruch stehengebliebenen Buckels, durch welchen westlich der Hohlweg führt. Auf der Ostseite dieses Buckels zeigt sich eine unregelmäßig rundliche steil nach innen einfallende Absonderungsfläche, welche ungefähr der Längsbegrenzung des Durchbruchs parallel läuft; in ihrem Gestein und dem der nächsten Umgebung finden sich zahlreiche kleine aber auch vereinzelte größere Einschlüsse, mit deren Vorkommen immer eine Änderung im Verhalten des Eruptivgesteins verbunden zu sein scheint; in dem Liegenden dieser schaligen Absonderung ist der Basalt in auffälliger Weise dünnplattig zerklüftet, was eine Aufnahme der Sammlung NOLZE (Nr. 25) sehr schön zeigt. Die Stelle liegt der Mittelaxe des Stocks recht genähert.

Es ist möglich, daß die ersterwähnte steilere Plattengrenze gegen den tuffigen Randbasalt mit seinen flachen Lagerungsanzeichen einer Anbruchsfläche durch eine spätere Phase der Schlotfüllung entspricht, welche den Randbasalt steil-schief anschneidet und in etwas größerer Höhe an die Kaminwand selbst herantritt; etwas ähnliches müßte aber für den oben besprochenen Aufschluß mit der großen Muschelkalkscholle und einen später besuchten, fast in der Mitte liegenden Aufschluß zu gelten haben. Die zweiterwähnte Plattengrenze wird aber wohl nur als Absonderungsunterbrechung infolge der zahlreichen Einschlüsse zu deuten sein. Das

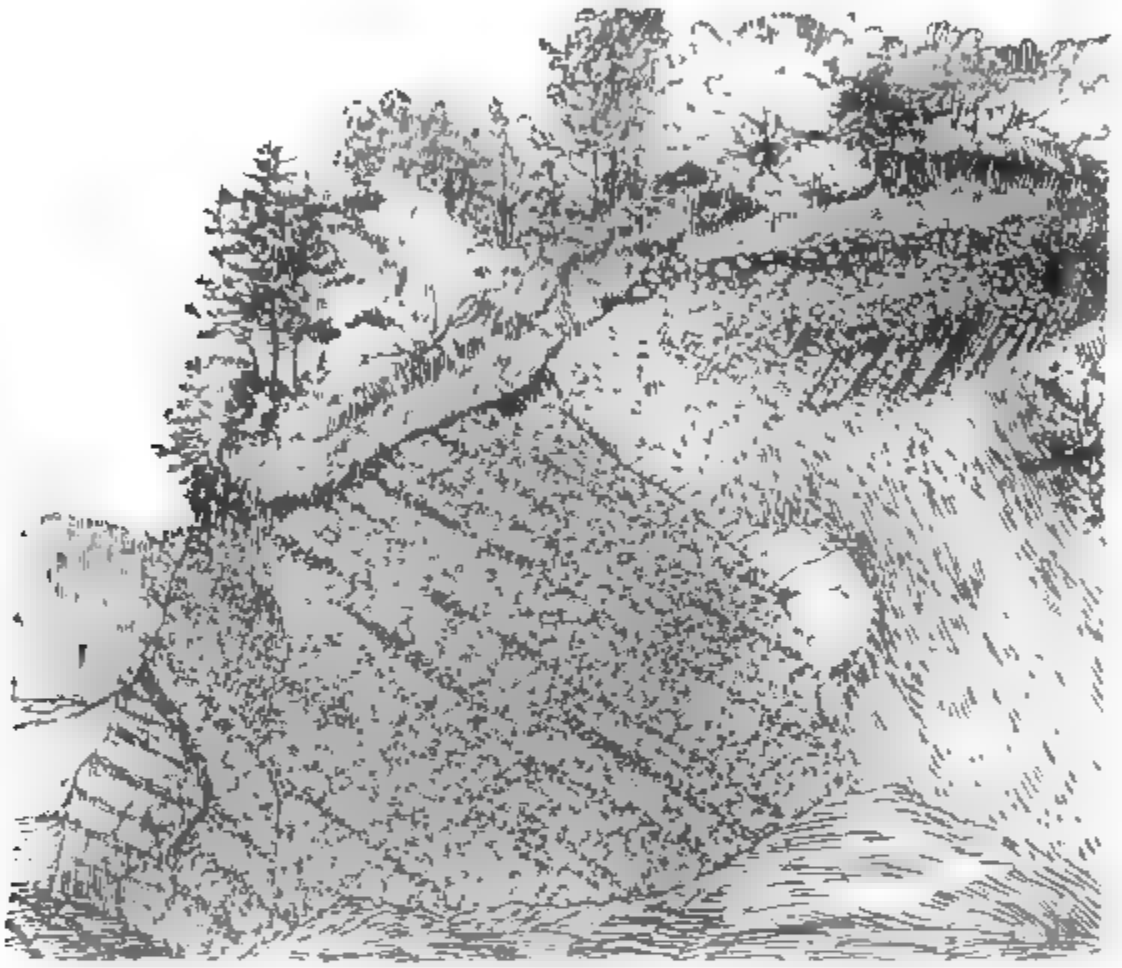


Fig. 6. Aufschluß des Kontakts mit dem Buntsandstein (links) an der Einfahrt zum oberen (südlichen) Bruch am Margarethental; an dem Sandstein lagert tuffiger Basalt mit Einschlüssen in lagenartiger Verteilung; darüber setzt mit scharfer Grenze Säulenbasalt ein; die in der Figur gegebene Grenze nach dem Tuff ist z. T. Schuttgrenze und nur im oberen Teil concordante Anlagerung. (Zeichnung von Matth. Schuster.)

legt die Frage nahe, ob nicht ebenso auch die tuffige Randfazies dem schichtmäßigen Niederbruch und der allmählichen Tiefenversenkung von Deckenlagen aus Schiefertonen und Sandsteinen, welche in den Randregionen verzögert wäre, zuzurechnen sei. Es wäre auch denkbar, daß solche rascher zu einem gewissen Erstarrungszusammenhang gekommene Partien bei den weiteren Vorgängen zur Erringung der Ortstellung selbst wieder in kleine Bewegung kommen und innerlich an Continuität verlieren können, was zu ihrer leichten Zersetzung führte. Die Entstehung solcher in größeren Schlottiefen steckenden Bildungen ist nicht leicht zu deuten (vgl. unten über die Einschlußzone in dem nördlichen Bruch).

Von diesem Punkt ist der Blick nach Süden in den Bruch hinein lohnend; man sieht hier in besonders schöner Weise die nach der Mittelaxe des Basaltstocks convergierende Säulenstellung, das bekannte Meilerbild; auf der südwestlichen höchsten Seite liegen sie stellenweise horizontal; an der Grenzzone zeigen sich Säulenbiegungen und Convergenzen. Hier in der mittleren Hauptmasse des Stockes ist ebenso wie im unteren Bruche in ganzer aufgeschlossener Höhe keine Unregelmäßigkeit, keine Unterbrechung in der Säulenbildung auf 30—40 m Höhe zu erkennen.

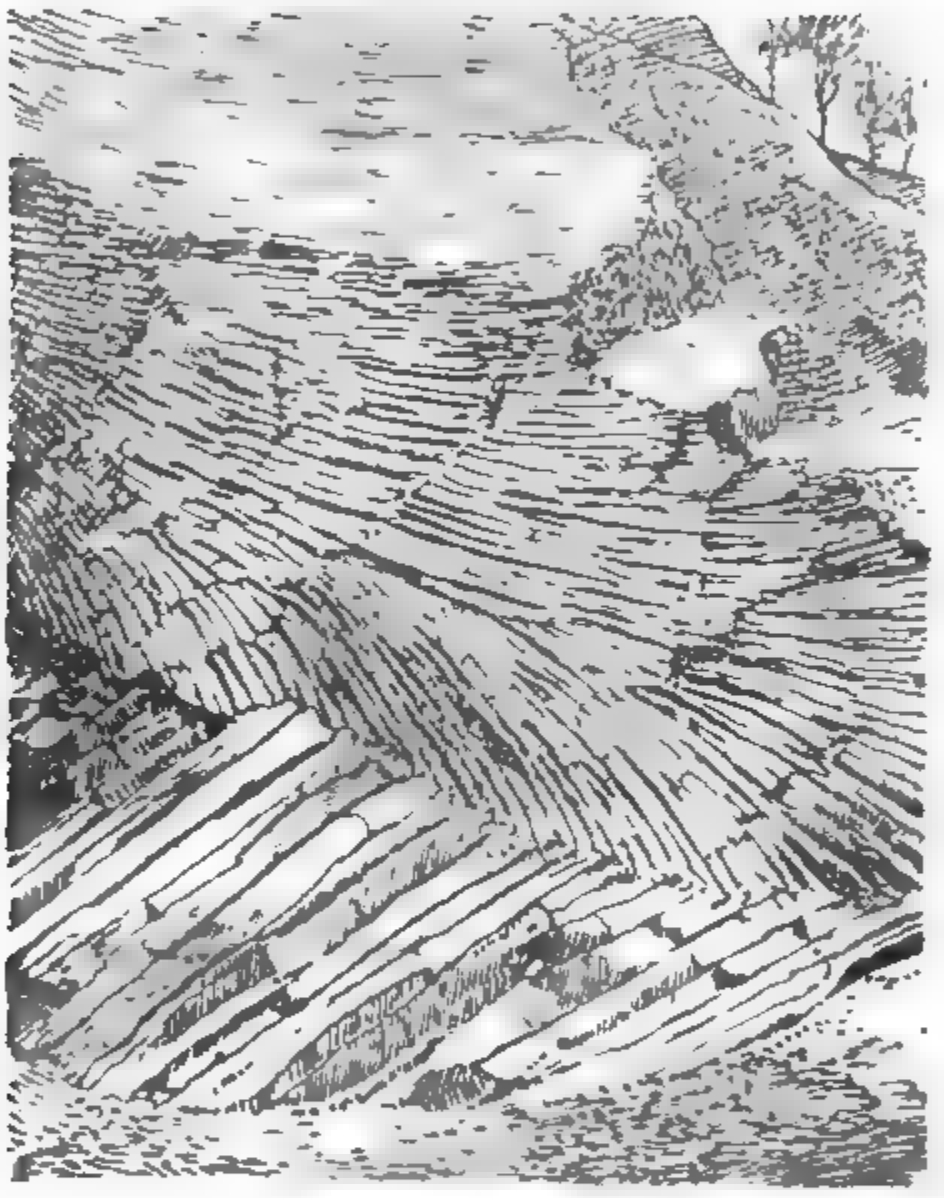


Fig. 7. Discordanzen in der Säulenabsonderung nach dem südöstlichen Rand des Basaltstockes; südlicher Bruch, zweite Sohle.

Erst auf der anderen Seite der Längsaxe zeigt sich in der II. Abbausohle eine auffällige Unterbrechung in der Richtung der Säulen, welche in Figur 7 nach einer photogr. Aufnahme von NOLZE (Coll. Nr. 12) von Dr. SCHUSTER dargestellt ist; die Stelle liegt eher etwas mehr nach der Mitte wie nach dem Rande des Basaltstocks. Eine tiefere Zone mit dicken Säulen weist auf das südöstliche Salband; sie ist nun in einer schwach nach Innen und Unten geneigten Fläche ziemlich plötzlich abgeschnitten und abgelost von einer viel feingliederigeren Säulenordnung, welche aber *nicht die alte* Richtung fortsetzt, sondern von ihr — allerdings nur auf

eine kurze Strecke — nach Außen zurückbiegt, dabei sich aber nach der Mittelaxe einer schmalen Zone wendet, welche fiederig wieder nach Innen und Oben gesäult ist; diese geht continuierlich in die Masse über, welche sich zwar zuerst flach, aber doch bald normaler nach der Hauptinnenaxe der Gesamtconvergenz und Oben wendet. Die untere auffällige Discordanzfläche in der Absonderung ist nun keine scharf getrennte Fläche, sondern es gehen tatsächlich die Körpermassen der Säulen der beiden Seiten ganz völlig ineinander über.

Da der Absonderungsvorgang als ein letzter, einheitlicher physikalischer Prozeß nach der eigentlichen Erstarrung aufgefaßt werden muß, so können solche kleineren Unregelmäßigkeiten in einer Masse, welche über 40 cm Höhe continuierl. Säulenbildungen enthält, nicht zu tiefgründigeren Deutungsversuchen Anlaß geben. Die vertikale Convergenz-Axenebene zeigt ja auch ein mit Auskeilen vieler einzelner Säulen verbundenes fiederiges Zusammenstoßen ohne Strukturunterschiede von beiden Seiten. Die vorhin erwähnte Stelle am südwestlichen oberen Ende des Bruchs zeigt mit einer schwachen Kurvenbiegung der Säulen verbundenes Auskeilen in einem sehr raschen Übergang zu den fast horizontal gelagerten Säulen. Es streben sich je nach den Abkühlungsverhältnissen am Salband von oben, von unten und rein seitlich radiale Absonderungsrichtungen und -stärken entgegen und bilden im Zusammenstoßen Convergenzen und Divergenzen. Es ist dabei zu bedenken, daß rings um die Forster Basaltmasse die den Schlot bildenden Sedimente nach Stoff und Anlagerung, in ihrer Leitungsfähigkeit und ihrer Absorption von Wärme und Gasen in hohem Maße verschieden sind. Daß eine gewisse Abhängigkeit der Absonderung von strukturellen Unterschieden vorliegt,[1]) ist sicher, ebenso ist wahrscheinlich, daß der mechanische Zerreißungsvorgang aber auch deren Grenzen weit überspringen kann.[2])

Der untere Bruch zeigt in der Gesamtansicht die gleiche Säulenconvergenz oder Antiklinalanordnung der säulenförmigen Absonderung (Coll. NOLZE, Nr. 13, 17, 18); auch hier ist in der ganzen, über 40 m messenden Höhe der Abbauwand keine Unterbrechung der Regelmäßigkeit der Anordnung zu sehen; nur in der Sohle des Bruches sind zwei Fels-Riffe beim Abbau stehen geblieben, welche höchst eigentümliche Verhältnisse darbieten.

Das eine Riff hinter dem Werkhaus (Fig. 8 nach einer Aufnahme von NOLZE Coll. Nr. 29), zeigt einen Basalt von der gleichen tuffigen Konsistenz, wie an den beiden Punkten vom nordwestlichen Salband; in dieser Masse befindet sich eine größere Zahl von im Anschnitt bis über 1 m langen Fladen

[1]) Ich möchte hier besonders auf einiges gelegentlich des Auftretens von Säulen im Porphyr von Königsberg Gesagte hinweisen, (Geogn. Jahresh. 1904, S. 216 und 223—224) was auch hier seine Vergleiche finden kann.

[2]) Dr. M. SCHUSTER hat durch Einsammlung je eines Stückes unmittelbar über und unter der Convergenzgrenze festgestellt, das die obere Probe Limburgit, der untere Nephelinbasalt ist; ob die nicht unbeträchtliche, ebenso feinsäulige Masse, die nun darüberliegt und erst allmählich, ohne Discordanz gegen die Hauptmasse zu zeigen, in die Normalstellung der Säulen zurückkehrt, auch noch Limburgit ist, das ist allerdings hierdurch nicht erwiesen; es ist nach den (SOELLNER und SCHUSTER) untersuchten Proben in der Nähe nicht recht wahrscheinlich. Ich möchte eher glauben, daß die Unregelmäßigkeit der Säulenanordnung mit einer solchen an der Schlotwand zusammenhängt, etwa einer stark überhängenden Gesteinsnase eines Vorsprungs nach Innen, und daß das Auftreten des Limburgits als Schliere mit dieser Unregelmäßigkeit (Abbrüchen, Einschlüssen) in einem Zusammenhang steht, dessen Näheres sich unserer Kenntnis entzieht, sich vielleicht erst bei weiterem Abbau zeigt. Wenn eine einfache Erkaltung während einer langsamen Schloterfüllung die Ursache war, so sollte man den Limburgit eher an der Obergrenze der dicken Säulenordnung selbst erwarten. Es wurde bei der Besichtigung auch betont, daß der hier seitlich nach der Schlotwand zu liegende Basalt jene mehrfach an Einschlußzonen gebundene tuffige Ausbildung hat.

von Einschlüssen von Schichtgesteinen, welche zum großen Teil veränderte Muschelkalk- und Wellenkalkgesteine sind, anderseits aber auch Schiefertone und feinkörnige Sandsteine, welche auf Schichten des oberen Buntsandsteins zurückgeführt werden müssen. Diese kleineren Fladenschollen haben eine eigene Richtung, man möchte fast sagen, eine fluidale Lagerung, welche die etwa nordost-südwestliche Längserstreckung der tuffigen Einschaltung unter ganz spitzem Winkel kreuzt. Diese Längserstreckung ist noch dadurch gekennzeichnet, daß auf der Höhe des Riffs der tuffige Basalt nach Innen (NW) zu von festem Basalt lagenartig und plattig scharf begrenzt ist, als ob der Basalt hier schichtig wäre; es sind das ähnliche plattig-schalige Absonderungen, wie sie vom südlichen Bruch in der Nähe des Einfahrt-Hohlwegs beobachtet wurden; sie haben hier nur ein entgegengesetztes, synklinales

Fig. 8. Tuffige Basaltmasse mit großen, aufrecht gestellten und gleichgerichteten Schollen-Einschlüssen hauptsächlich von Muschelkalk (unterer (nördlicher) Bruch hinter dem Werkhaus); das Lageverhältnis ist in Fig. 10 S. 38 mit 3 im Dreieck gestellten Kreuzchen angedeutet.

Einfallen; sie bilden eine Basaltplatte des schief nach der Mitte und oben zu darüber folgenden Säulenbasaltes.

Das zweite, in der Streichrichtung des ersten Riffs nach NO liegende, in der Abbausohle stehende Riff zeigt die Längenfortsetzung des Tuffes, der aber hier zwischen besser entwickeltem und erhaltenem Säulenbasalt fast ganz auskeilt; hier sind ebenso die Schollenfladen in gleicher Richtung angeordnet eingeschlossen; wo sie noch in dem hangenden Teil des Riffs bei schwachen, unregelmäßigen und verwitterten Ansätzen zur Säulenbildung vorkommen, da ist das Gestein in der Umgebung tuffig entwickelt bezw. zersetzt. Fig. 9 zeigt schematisch die Lagerung der Schollen hier, jedoch ohne Andeutung der wirren Absonderung in der oberen Hälfte des Riffs.[1])

[1]) Eine sehr schöne Aufnahme dieses Riffblockes von SO zeigt NOLZE, Coll. Nr. 30.

Wir sehen also in fast allen erwähnten Zonen mit stärkeren Einschlüssen Änderungen in der Absonderung oder das Fehlen jeglicher regelmäßiger Absonderung; es wird jedenfalls durch zahlreiche Einschlüsse dem Magma Wasserdampf und Wärme entzogen und es werden von den Einschlüssen Stoffe abgegeben; wenn man nun noch dazu nimmt, daß Ausdehnung und Contraktion der Einschlüsse höchst verschieden sein werden und alles dies in unregelmäßig disperser Weise geschieht, so scheinen hierdurch die Bedingungen einer regelmäßigen Absonderung nicht gegeben zu sein, vielmehr solche zur früheren Umwandlung einer undichten oder ungleich dichten Gesteinsmasse. Auch verhält sich bei der endlichen Zerklüftung der gesäulte Stock-Körper anders als der massige, wodurch Verschiedenheiten in der Festigkeit erzeugt werden.

Was die Deutung der Schichteinschlüsse betrifft, so handelt es sich hier offenbar um die Auflösung einer oder mehrerer größerer Schollen,

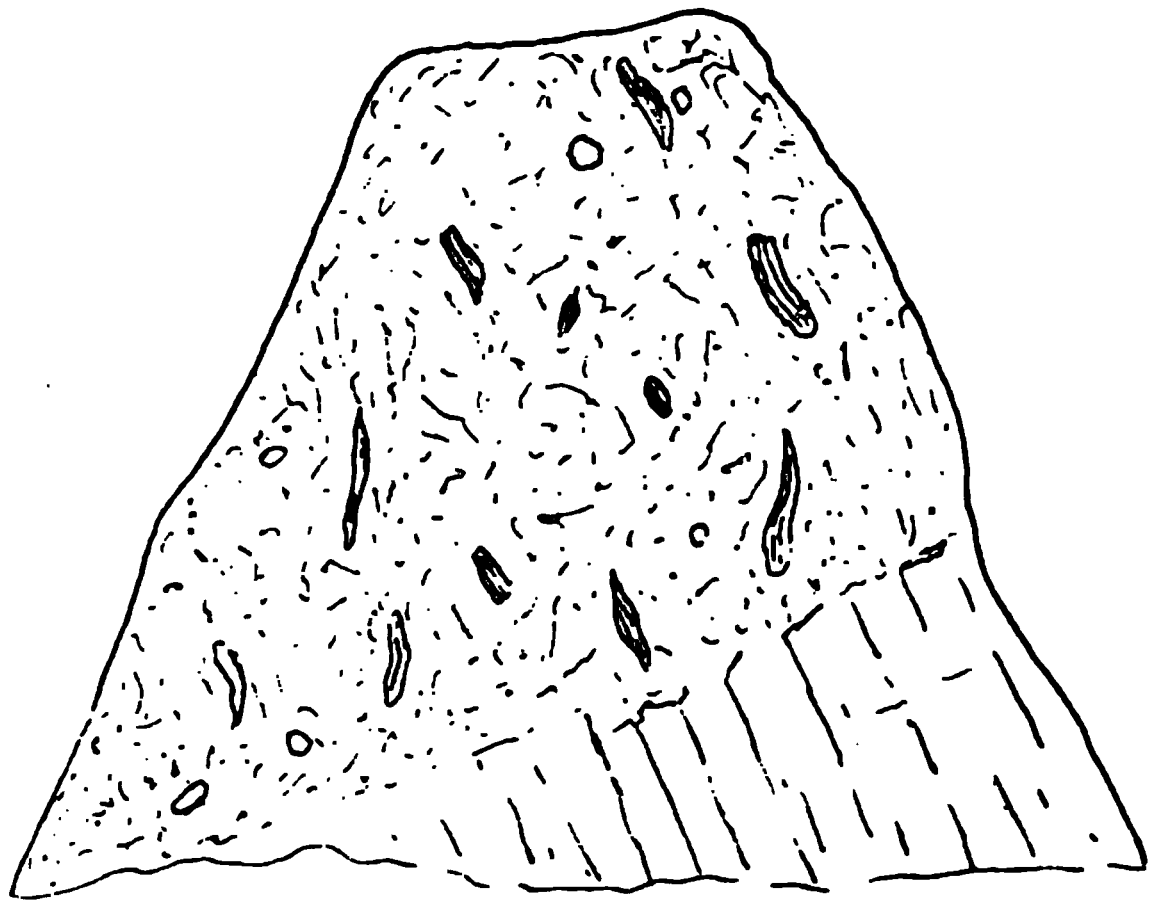


Fig. 9. Felsrippe im nördlichen Bruch am Pechsteinkopf. Unten Basalt in Säulen, oben massiges, tuffiges Gestein mit Einschlüssen in fluidaler Anordnung (vgl. Fig. 8). Oben ist indessen die Säulenabsonderung nicht ganz unterbrochen.

gleich jener, welche am Nordwestrand aufgeschlossen wurde; durch die magmatischen Bewegungen, Dampf- und Wärmeeinwirkungen in der Nähe der Mitte des Schlotes wurden die Teile von einander gelöst und in eine Gleichgewichtslage gebracht, welche der vertikalen Bewegung der Magmen, zum mindesten jener langsamen (? Abwärtsbewegung) letzterer vor ihrem endlichen Steifwerden die geringsten Widerstände bietet. Ob die Bewegung der Schollen abwärts oder aufwärts geschah, das ist schwer zu sagen. Auffällig ist, daß die oben besprochene Muschelkalkscholle und die aufgelöste Scholle hier im Niveau nicht sehr verschieden liegen; letztere etwas tiefer, wie sie auch der Mitte des Basaltstockes genäherter liegt.

Wie erwähnt, liegt die erwähnte merkwürdige Stelle mit den Einschlüssen nahe der langen Mittellinie der Basaltverbreitung ungefähr 150 m von den nächsten Seitenwänden entfernt, welche durch Buntsandstein gebildet sind, 250 m von jener Stelle, woselbst noch Muschelkalk außerhalb der Basaltverbreitung vorkommt. Man könnte dies wohl als Argument

für eine Deckenablösung einer wenigstens an dieser Stelle noch nicht zum Ausbruch gekommenen Stockes ansehen; senkrecht über der Stelle müßte der Muschelkalk sich noch ausgebreitet haben. Dabei müßte aber etwa der Talung entsprechend der Muschelkalk durch eine Buntsandsteinscholle abgelöst worden sein, da auch einige Brocken und veränderte Schiefer dieses Formationsglieds eingeschlossen sind. Es könnte sich freilich auch um die letzten Reste einer wenn nicht durchgesprengten, so doch allmählich durch Niederbruch versenkten Decke handeln, da im höheren Niveau derartige Einschlüsse zu fehlen scheinen.

Der Basaltmitte entsprechend, sind die Einschlüsse hier etwas stärker verändert, als am Rande; die Kalke durchschnittlich merkwürdiger Weise weniger als tonige und sandige Gesteine. M. SCHUSTER beschreibt (vergl. unten) einen feinkörnigen Sandsteineinschluß, dessen Zwischenräume mit »Glas« durchtränkt seien. Die gerundeten Quarzkörnchen haben nun keinen Berührungszusammenhang mehr, sondern sie und Gruppen von ihnen schwimmen förmlich in diesem Glas, das offenbar reichlich auf Kosten dieser Quarze eines ursprünglich notwendig sehr viel dichter gefügt anzunehmenden Sandsteins entstanden ist. Ein von M. SCHUSTER an zweiter Stelle erwähntes Gestein, einem kleinkrystallinen, schwach glänzenden Marmor vergleichbar, nach A. SCHWAGERS[1]) Bestimmung ein 8,4 % Silikatrückstand mit reichlich Eisen (urspr. $FeCO_3$?) enthaltender Kalk zeigt rundliche Partien

Fig. 10. O-W-Profil durch den Pechsteinkopf zu Kartenskizze II. Die beiden wichtigeren Stellen mit Einschlüssen sind durch ††† gekennzeichnet. Das Einfallen der Verwerfungen in der Osthälfte des Profils ist nur Annahme bis auf die Störung am Bismarckfels, hierzu vgl. Fig. 11. Bezüglich der Zeichenerklärung vgl. Taf. I. S. 16.

von Kalzitkörnchen, die dadurch aus der Masse losgelöst erscheinen, daß sie mit einer Hülle eines lichtgrünlichen isotropen Minerals umgeben sind; vielleicht handelt es sich hier um ein colloidales Kalksilikat, wie solches bei der Erhärtung des Zements kleine Gruppen von Kalzitkörnchen kugeligschalig umhüllt; ich habe leider die Ähnlichkeit nicht genau prüfen können, da mir TÖRNEBOHMS Petrographie des Zements in München nicht zur Verfügung war. Das Stück wäre ein regenerierter gebrannter etwas toniger Kalk, in dessen Schwundrissen sich z. T. das hypothetische Kalksilikat gebildet haben würde. Schliffe durch Beton haben mir gezeigt, daß die schwer aufzuhellende Zementbildung nicht unmittelbar mit den erwähnten Ringzonen des isotropen Minerals verglichen werden kann, da sie jedenfalls gehäufte mikrolithische Einschlüsse von Kalzit birgt, welche ihr ein feingekörneltes Aussehen gibt, während die erwähnten Ringe glashell sind. Diese mikrolithischen Kalkeinschlüsse werden von MICHAËLIS in der Zementbildung ausdrücklich hervorgehoben.

[1]) 83,39 Ca Co_3; 6,93 Mg Co_3; 8,40 SiO_2 Al_2O_3 Fe_2O_3 bei Lösung in HNO_3, dabei ist noch 1,45 % Al_2O_3, Fe_2O_3 und Mn in Lösung gegangen (hiervon 0,20 % Fe_2O_3) = 100,17. Der Rückstand, licht grünlichblau gefärbt, verliert beim Glühen 15,2 % Wasser, was einer *tonartigen* Zusammensetzung entspräche. (A. SCHWAGER.)

Der Rückstand des gefritteten Kalkes enthält neben kurz- und feinfaserigen, lebhaft doppelbrechenden Tonpartikelchen noch häutige Gebilde, welche sich nur schwach erhellen, wohl amorphe Einschaltungen mit feinsten Einschlüssen ersterer Art.

Bei diesen Umwandlungen handelt es sich also wohl lediglich um solche Vorgänge, bei denen unter Beteiligung von Wärme und Wasserdampf vom Magma her der Einschluß selbst das Wesentlichste an Material geliefert hat, was besonders im zweiten Falle auffällig ist.

Die Rückkehr nach Wachenheim wurde angetreten durch das Margaretental in der Richtung nach Forst zu; am Ausgang des Tals ist auf der Nordseite ein Steinbruch in entfärbtem Buntsandstein (vgl. Figur 11); er zeigt an seinem nördlichen Ende eine nordsüdliche Rand-Verwerfung, an welcher das Hauptconglomerat auf der Ostseite abgesunken ist. Das Hauptconglomerat ist sehr zertrümmert und die Verwerfungskluft ist eine an einzelnen Stellen fast 1 m starke Sand- und Trümmerkluft, deren Zwischenräumefüllung durch kieselige Bindung zu einem festen Quarzit umgewandelt ist; diese Kluftfüllung blieb in früheren Jahren bei dem Bruchbetrieb als an einzelnen Stellen 1,5 m starkes Riff stehen,[1]) was auch noch jetzt vereinzelt deutlich ist. Hiermit ist aber noch ein weiterer Aufschluß zu kombinieren, der sog. Bismarckfelsen, der an dem Pfad liegt, der nun nach Wachenheim abbiegt und am Hardtrand entlang und bis zum Odinstal-Eingang zurückführt.[2])

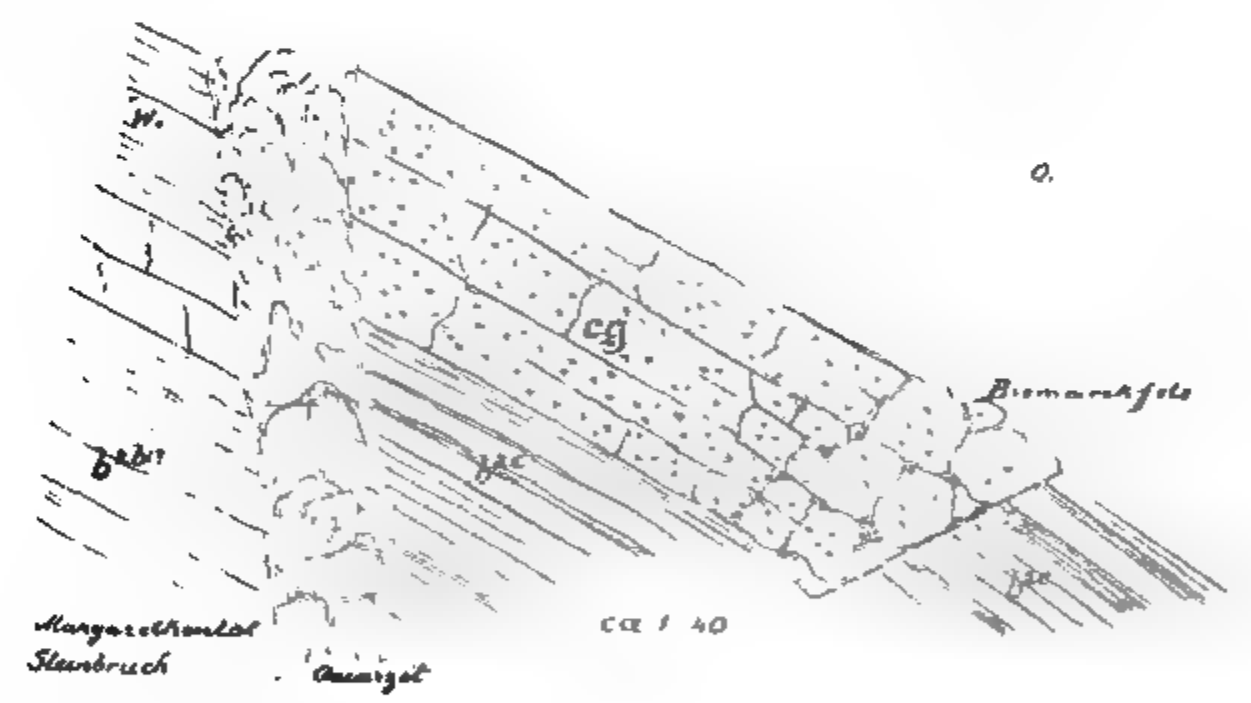


Fig. 11. Quarzitgang an einer steilen Verwerfung, auf welche eine zweite, flach einfallende Störung zufällt; auch an dieser sind Verkieselungserscheinungen deutlich. Bezüglich der Zeichenerklärung vgl. Taf. I S. 16.

Die Bismarckgrotte hat eine tektonische Anlage; der eben erwähnte Hauptconglomeratzug ist hier an einer mit 38° nach Westen und gegen das Gebirg einfallenden Verwerfungsfläche abgesunken; die dünn-

[1]) A. LEPPLA erwähnt diese Stelle schon im Jahrb. d. K. pr. L.-A. für 1892 (1893) S. 70. Ähnliches hat er auch von der Höhe hinter der Geiersburg bei Wachenheim beobachtet (vgl. unser Kärtchen III, Pkt. 232) und vom Wallberg bei Deidesheim eingesammelt (Sammlung d. K. Oberbergamts München).

[2]) Beide Stellen sind in der Coll. NOLZE in die gegebene Textfigur ergänzenden Aufnahmen erhältlich, Nr. 31—32.

plattigen mit 35° nach dem Graben zu einfallenden Schichten im Liegenden dieser flach einfallenden Schubkluft gehören in das Liegende des Conglomerats; die Verwerfung ist also eine Absenkung. Bemerkenswert ist, daß nun das Conglomerat über der Schubkluft in starker brockiger Zertrümmerung und wirrer Lagerung durch Verkieselung der feiner zerriebenen Zwischenmasse zu einem festen Dach der liegenden Scholle (zugleich der Grotte) umgeschaffen ist. Wenn wir nun die zwei ganz naheliegenden Anschnitte zu einem, dem einzig möglichen Bild vereinigen, so zeigt sich das in Figur 11 dargestellte Verhalten. Ich schließe daraus, 1) daß die Absenkung der Hauptconglomeratsscholle nur in einer vorher schon nach dem Graben geneigten oder gestürzten Randscholle möglich war, 2) daß — da die nach unten keilförmige Scholle nicht gleichzeitig an der hinteren Verwerfung nach Unten-Außen und an der flachen Schubkluft nach Innen-Unten gerutscht sein kann, daß sie in eine Höhlung hereingebrochen ist und sich in ihr eingefügt hat; 3) daß daraus die Zertrümmerung an beiden Klüften als eine stärkere zu verstehen ist, wie auch, daß in einem solchen großluckigen Spaltentrümmersystem mineralisierende Wasser hier in größerem Maßstab und höherer Wirksamkeit auftreten konnten.

Es scheint mir diese Stelle eine realistische Illustration zu dem oben Fig. 1 gegebenen Schema über den möglichen Vorgang bei der Entstehung der Randschollen zu sein; wir kommen bei Besprechung der geologischen Verhältnisse der Maxquelle nochmals hierauf zurück (vgl. IV.)

Es sollen hier noch die wichtigeren Tatsachen und Folgerungen, welche den Basalt betreffen, kurz zusammengefaßt werden: Der Basaltdurchbruch fand an der Grenze der lediglich vertikal gesenkten Innenschollen und der gestürzten und dabei wechselnd einfallenden Randschollen statt; so fallen kleinere einzelne Teile seiner Umrandung mit Strecken von Verwerfungsklüften[1]) zusammen, welche aber weit über seine Verbreitung hinausgehen; andere Teile sind nahezu streichend mit den anliegenden Schichtenkomplexen, besonders aber ist die Längserstreckung des doppelt so langen als breiten Stockes nahezu streichend mit den im Nordosten sich anschließenden, in NO—SW streichenden Randschollen; der Basalt ist also tektonisch gerichtet, wie z. B. die Melaphyre des Pfälzer Sattels und wie manche Basalte der Rhön; seine Platzeinnahme ist erleichtert durch die zahlreichen Angriffslinien, welche dem Magma schon durch ein gestürztes Schollengebiet geboten ist, besonders aber durch Einstürze in den klaffenden Raum, welcher zwischen letzteren und den normal gesenkten Schollen entstanden sein muß. So kann es sein, daß an verschiedenen Stellen ein Durchbruch des Magmas bis zu Tag erfolgt ist; es sind aber auch Anzeichen dafür da, daß die Erweiterung des Durchbruchs durch Deckennachbrüche stattgefunden hat. Der tiefste tektonische Schollen-einbruch nördlich des Basaltes zeigt Muschelkalk hier in einem ganz ähnlichen Lagenverhältnis zur Umgebung wie bei Neustadt a. H. Der Basaltdurchbruch ist zeitlich zwischen den ersten wichtigsten Stadien der Entstehung des Rheintalgrabens und den Beginn der tertiären Ablagerungen zu setzen.

Die Säulenanordnung ist in hohem Maße regelmäßig, unter Bildung eines vorwiegend spitzen Winkels nach einer Mittellinie der Längsausdehnung konvergierend; eine kleine Unregelmäßigkeit, welche auch mit petrogr. Kennzeichen verbunden scheint, ist wohl auf eine Unregelmäßigkeit der Seitenwände zu beziehen. Vereinzelte Zonen mit Einschlüssen bewirken

---

[1]) Vgl. A. LEPPLA, Jahrbuch der Kgl. pr. geol. Landesanstalt 1892(93) S. 71.

Änderungen in der säuligen Absonderung, ja verhindern sogar jede Absonderung, welche Partien offenbar wegen ihrer weniger großen Gesteinsdichte leichter einer tuffigen Zersetzung anheim fallen. Man kann im Zweifel sein, ob randliche einschluß-reiche Partien ihre Einschlüsse durch Niederbrüche von oben in einem offenen Kamin oder durch Deckennachstürze erhalten haben. Alle haben eine schichtartige Verbreitung. Die Wirkungen des Magmas auf diese Einschlüsse sind im Durchschnitt nicht groß; man hat eben in dem vorliegenden Bild nur das letzte Stadium der laufenden Bewegungen und Veränderungen unmittelbar vor der völligen, alles weitere hindernden Versteifung, also nur eine Episode vor sich, welche nicht mehr intensiv genug wirken konnte und über die Vorgänge im Beginn und während des Durchbruchs wenig mehr verraten kann. In den diluvialen Schotterablagerungen bei Forst und Wachenheim sind Geschiebe von Basalt sehr häufig; in den so gedeuteten oligozänen Küstenconglomeraten bei Dürkheim recht selten; der Basalt war also damals jedenfalls zum Teil von seiner vielleicht vorhandenen Decke schon befreit.

IV. Geologische Orientierung über die Maxquelle und Ausflug nach Leistadt-Kallstadt.

Am 31. März 1910, nachmittags.

Hierzu Tafel I, nördliche Hälfte, eine Kartenskizze und Textfig. 12—14.

Von O. M. REIS, München.

Die Bohrung der Maxquelle, welche mit der Vigiliusquelle (ca. 240 m tief) die tiefste Bohrung bis auf 294 m in der Umgebung von Dürkheim ist, liegt ähnlich wie die Vigiliusquelle am Fuße eines niedrigen Hügels, der vom Carneol-Hauptconglomerat gekrönt ist; seine Schichten fallen zwischen 30° und 40° nach Südosten ein, der Hügel streicht ungefähr mit den Schichten, aber doch mehr ONO. An dem Westhang sind neben einer kleinen, nach NW einfallenden Verwerfung noch die Trippstadtfelsen aufgeschlossen, welche in ihrem Einfallen ungefähr in der Nähe des Bohrpunktes in das Tal einstreichen sollten.

Unter beinahe 7 m Alluvium gibt RUST (Jahresber. d. Pollichia 1861 Dürkheim S. 2) eine Sandsteinplatte mit Wellenrippen an, welche mit ungefähr 25° gegen SO einfällt. Wir haben es also, wie auch aus Obigem hervorgeht, mit einer nach SO einfallenden »Randscholle mit Muldenstreichen« zu tun.

In ca. 10 m Tiefe wird von LAUBMANN (Pollichia 1866 S. 136) der Beginn grauer, sehr harter Sandsteine angegeben, welche die Trippstadtfelsen selbst und ihre Unterlage bis zu einer Teufe von ca. 57 m kennzeichnen; dies würde in der reinen Mächtigkeit der Schichten, welche in der Profilzeichnung Textfigur 13 links vom Bohrprofil eingezeichnet ist, ca. 55 m betragen, also darunter den Beginn des unteren Hauptbuntsandsteins vermuten lassen. — Hier ist auch das Eintreffen der sog. Rehbergschichten gekennzeichnet durch einen grobkörnigen grauen Sandstein, welchen Komplex man bis zu einer Gesamtteufe von 153 m rechnen kann, das einer reinen Mächtigkeit der Rehbergzone von rund 100 m entspricht. Einen tieferen, offenbar einheitlichen Sandsteinkomplex bilden die Schichten bis ungefähr 260 m Teufe, welche eine Mächtigkeit von 90 m Trifels-Sandsteinen darstellen würden, einschließlich eines feinkörnigen Sandsteins von wechselnder Härte, womit die Trifelsschichten öfter nach unten abschließen.

Von nun an zeigen sich ca. 7 m feinkörnige Sandsteine mit überwiegend sandigen Tonen, festen plastischen Tonen und ungemein festen Tonen; wenn man diese Schichten nicht schon zum Oberrotliegenden stellen will, so hat man wohl keine andere Wahl, als sie einer Trümmerregion mit starken Kluftfüllungen zuzuschreiben. Unter dieser Region beginnen nun auch die nicht entfärbten Sandsteine, welche man wohl wegen ihrer zum Teil fleisch- bis ziegelroten, zum Teil grünlichgrauen Färbung schon zum Oberrotliegenden ziehen muß. Aus etwa 25 m Tiefe unter dieser Obergrenze kamen auch schon Dolomite und bläulichrote feinkörnige Sandsteine zutage. Von ungefähr 293 m Tiefe an traf man auf *das Grundgebirge* mit einem melaphyrähnlichen Gestein. GÜMBEL hielt

es für einen Kersantit, Matth. SCHUSTER hat eine Probe[1]) davon untersucht und findet eine große Ähnlichkeit mit den Porphyriten des Grenzlagers.

Wie man nun von 200 m Teufe an die Komplexe deuten mag, es müßte sicher der Buntsandstein bei 50 m Unterem Buntsandstein bis in die Teufe von 310—320 m reichen; hier hätten wir aber schon 20 m Grundgebirge mit einem sicheren Komplex von ca. 10 m (min.) Oberrotliegendem. Es muß also zwischen 260 und 280 m Teufe eine nicht unbeträchtliche

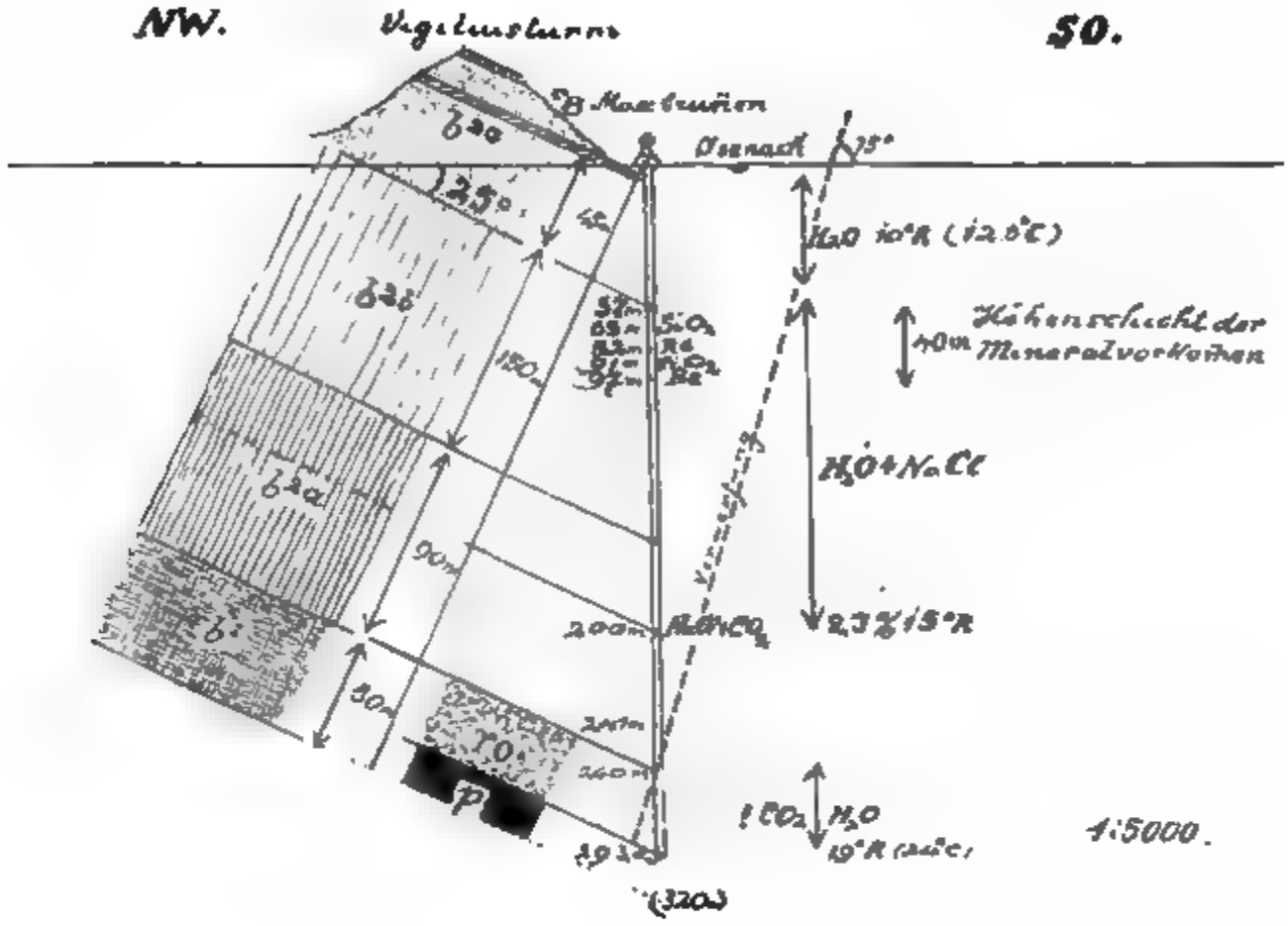


Fig. 12. NW—SO-Profil durch den Maxbrunnen und den Vigiliusberg, zu dessen über Tag anstehenden Schichten auf der linken Seite der Figur das tiefere Buntsandsteinprofil mit einer Mächtigkeitsskala abwärts orientiert ist; es ist nach dem Schichteinfallen mit den Abteilungen im Bohrprofil in Übereinstimmung zu bringen bis auf die letzten 50 m, welche im Bohrprofil durch Oberrotliegendes und Grundgebirge vertreten sind (rechts der Mächtigkeitsskala); hierauf gründet sich die Annahme einer Verwerfung bei ca. 260 m Teufe. In der Doppellinie (Bohrkanal) sind die entsprechenden Teufen angegeben; rechts von ihr sind die hydrologischen Angaben gruppiert und jene über die Höhenverbreitung der chemischen Sedimente des Mineralwasserdurchzugs; zwischen 241 und 266 m liegt eine Zone, deren häufige Toneinschaltungen auf mechanische Sedimentierung in offenen Spalten hinweist. Bezüglich der Zeichenerklärung siehe Taf. I.

Verwerfung hindurchgehen; es ist nun sehr viel wahrscheinlicher, daß sie oberhalb der noch ihre Färbung zeigenden Sandsteine und unterhalb jener die erwähnten Ton- und Letteneinschaltung enthaltende Region hindurchzulegen ist; sie ist in dem Kärtchen I im westlichen Teil eingezeichnet; ihre östliche Fortsetzung wäre durch das Alluv in der Richtung nach dem

[1]) Es ist dies leider die einzige von der Bohrung übrig gebliebene und in die Sammlung des kgl. Oberbergamts (Geogn. Bureau München) gerettete Probe.

Buchstaben a zu ziehen; die Verwerfung würde mit 75° nach NW zu einfallen[1]) (vgl. Textfig. 12 S. 43).

Diese Orientierung der Störungslinie wird auch noch durch die Betrachtung der allgemeineren hydrologischen Verhältnisse gesichert, zu welcher wir jetzt übergehen. In den ersten ca. 56 m zeigt sich von Tag her nur süßes Wasser mit 10° R (12,5° C). Von hier tritt sich allmählich verstärkende Soole auf; zuerst mit 0,6 % über einem grobkörnigen Sandstein, welchen wir als obere Rehberggrenze bezeichneten; dann steigerte sich der Zufluß bei 103 m auf 1,44 % mit 12° R; von 153 m steigert sich die Sohle auf 1,84 % mit 13,5° R, bei 203 m ist der tiefste und zugleich stärkste Zudrang zu verzeichnen; der Gehalt steigt auf 2,23 % mit 14,5° R (18,5° C), womit 80 min. lit. erreicht wurden. Hier wie an den anderen Stellen wird erwähnt, daß das Soole führende Gestein das klüftigste unter allen durchfahrenen Gesteinen gewesen sei; an dieser Stelle (203 m) besonders ein harter conglomeratiger Sandstein, welcher auch aus dem Vigiliusbohrloch erwähnt wird. Er liegt dort 67 m höher, was auf ein Einfallen von W nach O mit ungefähr 20° schließen läßt.[2]) Diese Zerklüftungen sind aber offenbar weniger auf lokale, stratisch zerklüftete Schichten als Zuleitungswege von Mineralwassern anzusehen (vgl. S. 16), als auf das Durchteufen von Zerklüftungssystemen, welche spaltartig,

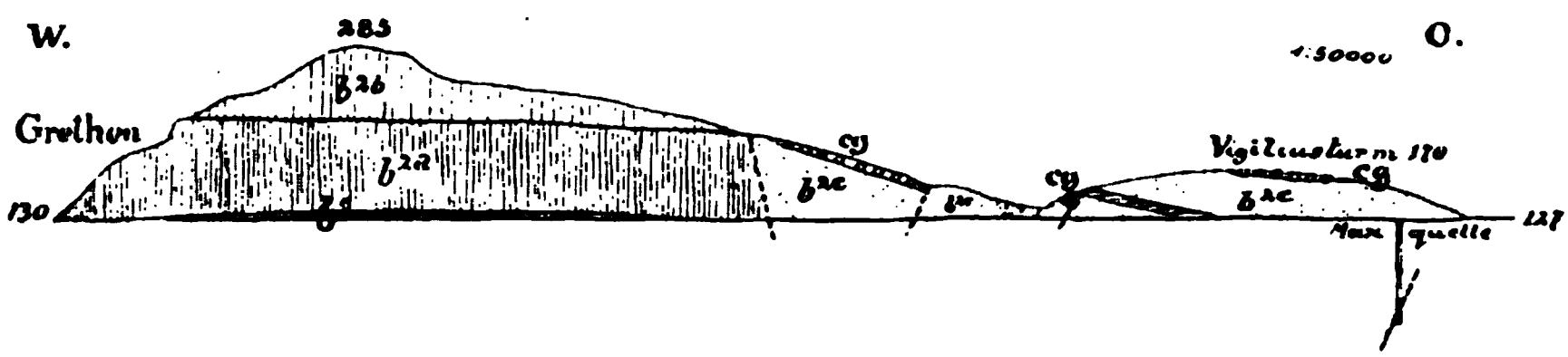


Fig. 13. Die Vorbergzone des Randschollengebiets NO Dürkheim und die normaler gelegene Innenscholle Dürkheim-Grethen; bezüglich der Zeichenerklärung siehe Taf. I.

vielleicht vertikal durch die einfallenden Schichten, vielleicht parallel mit der Verwerfung in die Tiefe setzen.

Jene auf eine Felsregion in den Trifelsschichten hinweisende Bankmasse schließt nun merkwürdigerweise das weitere Auftreten von Soolzuflüssen nach unten ganz ab. Zuerst werden allerdings verschiedene feste Sandsteine erwähnt, dann häufen sich aber auch die Tonmittel; in diesen wurde nach RUST bei 240,5 rundliche Sandknollen von bedeutendem spezifischen Gewicht gefunden, was er für eine Folge der Imprägnation mit Baryt oder schwefelsaurem Strontian vermutet; ich glaube, daß man es hier schon mit reichlichen Einschaltungen von schwächeren Kluftfüllungen zu tun hat, welche, wie oben schon besprochen wurde, von viel stärkeren zwischen 259 und 266 m gefolgt sind.

Wie nun unter diesen (266 m) nicht enteisente Sandstein vom Typus des Rotliegenden folgen, so treten auch hier zum ersten Male wieder soolefreie

[1]) Bei Annahme SO-Einfallens mit Beziehung auf eine Verwerfung nördlich des Vigiliusturms (Karte I) müßte der Verwerfung ein Einfallen von 55° nach SO zugedacht werden, wonach erstere Annahme die bei weitem wahrscheinlichere ist (vgl. S. 45).

[2]) Die als Ober-Rotliegendes gedeuteten Schichten rücken im Vigiliusbohrloch ebenso auf ca. 220 m Teufe empor: es gehört also auch diese Scholle zu den nach Osten *gestürzten Randschollen* (Fig. 12).

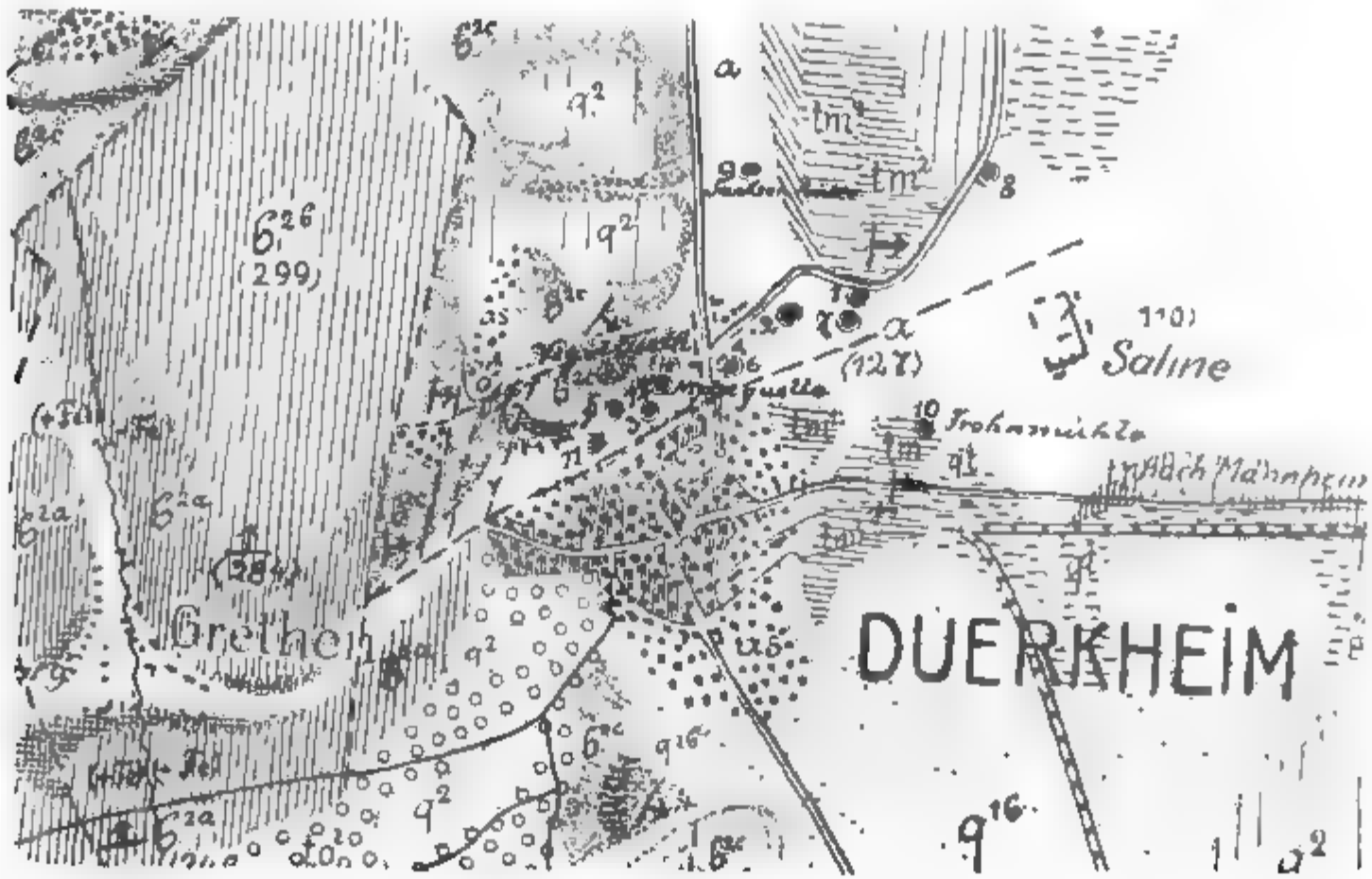
Wässer mit Co_2 allein auf, welche bei 280 m ziemlich stark zuzuströmen scheinen (15° R = 19° C); eine tiefere soolefreie Quelle wird bei 291 m mit 17—19° R = 23,5° C; diese »süßen« Gewässer, wie sie RUST und LAUBMANN nennen, wurden in der Folge abgedämmt. Es hat aber auch die tiefste der erwähnten Soolquellen bei 200 m noch weit mehr Gas als sie bei ihrer relativ hohen Temperatur gebunden zu halten vermag.

Ehe wir zur Erklärung dieser höchst auffälligen Tatsachen schreiten, wollen wir uns bezüglich der Richtung der Verwerfung selbst noch kurz orientieren. Über Tag ist in der Übersichtskarte I westlich von Dürkheim eine kurze Strecke eine im Tal verlaufende Verwerfung eingezeichnet, welche südlich und nördlich der Talung sehr verschieden hohe Schichten gegeneinandersetzt (nördlich den oberen Hauptbuntsandstein, südlich tieferen unteren Hauptbuntsandstein [Trifelsschichten]), ohne daß es möglich wäre, bei schwachem Einfallen (8°) der letzteren ein einfaches Unterteufen unter ersteren anzunehmen. Der nördlich der Talung liegende Komplex wäre also abgesunken! Wir hätten also hier sowohl im Sinne der Bewegung, als auch in der Streichrichtung der Störung eine der im Bohrloch festgestellten Schichtenverrückung entsprechende Tatsache über Tag.

Die Störungsebene kann nun noch genauer nach dem Profil der Maxquelle situiert werden; gleich jener der benachbarten Verwerfung am Vigiliusturm als eine Senkungsfläche hinsichtlich einer nordwestlich davon liegenden Scholle normal nach NW einfallend, dürfte sie nicht zu steil einfallen, da die Bohrung in der kritischen, reichlich Spalttone führenden Region, solche nicht auf längere Teufen hindurch beibehält (es kämen als höchstes Maß einer solchen »Füllung« ungefähr 6 m in Betracht). Den südlichsten Verlauf, den wir aber der Verwerfung über Tag geben dürfen, ist etwa 50 m südlich vom Bohrpunkt zum Fuß des südlichen Gehänges der Stadt selbst frei; das würde ein Einfallen von ungefähr 75° nach NW verlangen. (Vgl. hierzu die Kartenskizze auf S. 46 und Fig. 12.) In solcher Weise würden der Störung nicht nur vier westliche, sondern auch noch fünf östlich gelegene Quellpunkte, also alle einseitig nordnordwestlich vorgelagert sein. Dies würde mit den gegebenen Auffassungen gut stimmen. Eine südlich der Störung gelegene Bohrung 10 (Frohnmühle) wurde auf 99 m nieder gebracht; sie brachte bei 88 m viel Wasser mit starkem Auftrieb und 15° C; es war also jedenfalls ein Spaltenwasser von viel tieferer Herkunft aus der Unterlage des Tertiärs; es war aber völlig salzfrei; das wäre das Verhalten der Wasser in der Scholle südlich der Verwerfung.

Wir kommen nun zu einer Erklärung der auffälligen hydrologischen Verschiedenheiten bezüglich des Auftretens von Soole.

Der obere, nach NW, also nach innen abgesenkte Komplex scheint ganz besonders stark zertrümmert zu sein und läßt Soole und Gas in größere Höhen zusammen empordringen; der äußere tiefere, dem Grundgebirge genäherte, von dem ersterer abrutschte, ist wohl weniger zertrümmert, wie auch viel weniger in dem Bindemittel seiner Gesteine zersetzt; wenn er das Aufdringen des Säuerlings nicht zu hindern vermag, so kann er doch auf die viskosere Soole stark retardierend einwirken; hierbei ist ins Auge zu fassen, daß die Temperatur mit fast 24° C an und für sich auf eine viel größere Tiefenstufe hinweisen würde, die Wasser also sicher einen längeren Weg durch diese Scholle hindurch genommen haben müssen. In ganz gleicher Weise würde nun auch das System der Verwerfungshüllen z. T. mit zähen und festen Tonen wirken, soweit Wasser seitlich aus einer Scholle in die andere zu dringen vermag.



Kartenskizze des Quellbezirks von Dürkheim 1 : 25000.
Bezüglich der Zeichenerklärung siehe Taf. I.

Umgekehrt wirken aber in den Regionen freierer Durchlässigkeit die Chloride von Magnesium, Kalium und Natrium mechanisch sedimentierend[1]) auf die mitgerissenen schwebenden tonigen Bestandteile; es häufen sich daher in den anzunehmenden Spalten nach unten zu die tonigen Einschaltungen und Füllungen. — Dies halte ich für den Grund, daß in einer gewissen Region von der »Verwerfung« aufwärts das Bohrregister solche Tone in einer Zahl und Stärke bringt, wie wir sie mit keiner Stelle des Hauptbuntsandsteinprofils in Einklang zu bringen vermögen. In den oberen Teufen erwähnt zwar RUST einen weißen mageren Ton mit Sand gemischt, aber auch als Kluftausfüllung und Überzug »das Aussehen eines verhärteten Mörtels habend«. Man wird hierbei an die »Horntonsteine« in den älteren permischen Erzgängen erinnert, welche wohl auch eine Verkittung von Ton durch kolloidale Kieselsäure und Tonerdekieselsäuregele auftreten.

Man würde sich hiermit auch dem Beginn der höheren chemischen Ausscheidungen nähern; ich weise hiermit auf die in dem Profil gegebenen Höhen der Vorkommen von Schwerspath, Realgar und auffälligen Verkieselungen der Sandsteine hin; sie liegen alle etwas unter der Grenze der Süßwasser- und Soolehöhenschichten, also in jener Region, wo sich die meteorischen Wasser mit der Soole mischen. Es läßt sich dies leicht aus den Tatsachen erklären, welche E. EBLER in diesen Berichten 1910, I, S. 33—36 über die Einzelheiten der chemischen Absedimentierung des Maxbrunnens nach der Berührung mit der Luft ausführlich dargelegt hat. Die Höhenschicht zwischen 57 und 97 m Teufe war eben die Zone, in welcher vor der Bohrung die Mineralquelle mit den meteorischen Einflüssen in eine gewisse Berührung kam[2]); nach DELKESKAMPS Ausdruck wäre dies eine Zone der gemischten juvenilen und vadosen Wässer. Von den übrigen Mineralfunden wird Schwefelkies aus fast allen Horizonten in den Sandsteinen eingesprengt sowie als Besteg und Kluftfüllung erwähnt, woher diese auch, da jener selten messinggelb ist (RUST vermutet, er sei arsenikhaltig), ihre weißgraue Farbe haben; es ist wohl anzunehmen, daß diese Imprägnation keiner allgemeinen Umwandlung des Bindemittels der Sandsteine, sondern einer völligen Neubildung in der Umgebung der Quellkanäle entspricht.

Daß überall, wo die Soolquellen angeschnitten wurden, zerklüftetes Gestein zu beobachten war, das wurde jedenfalls auch dadurch merkbarer, daß das Gestein zugleich hart war; ich glaube, daß dieses Kluftstückwerk auch von Kieselausscheidungen durchsintert war. Man wird hierbei an die oben erwähnte Verkieselung in der Verwerfungsspalte am Margarethental erinnert (Fig. 11), welche Spalte aber nahezu ganz verkieselt ist, was sie jedenfalls einer älteren, höher gelegenen Ausfällungs-Höhenschicht zuschreiben müßte.

Eine Tatsache, welche auf die Deutung und Bedeutung der Dürkheimer Arsenquelle ein Licht wirft, sollte aus der Frankweiler-Albers-

---

[1]) Nach der Zusammenstellung von KRÜMMEL, Ozeanographie 1907 S. 166, wirken auch schon kleine Mengen von CO_2 noch klärend auf mitgerissene Tontrüben.

[2]) Eine solche »Höhenschicht« in den Erzausscheidungen wurde auch für permische Erzgänge vom Verf. (vgl. Geogn. Jahreshefte 1904, S. 209 und 220) abzugrenzen versucht und hier schon der »Mischzone« von juvenilem und vadosem Wasser zugeschrieben, welchen Ausdruck DELKESKAMP (Zeitschr. für Tiefbohrwesen, Beil. Vulkan 1904) bei Gelegenheit der Erklärung des geschwächten Auftriebs selbst gut gefaßter Quellen anwendete. 1904 betont der gleiche Forscher in Übereinstimmung mit der von mir für die permische Mineral-Höhenschicht gegebenen Deutung, daß außer anderem auch »durch Vermischung verschiedenartigen und in verschiedener Richtung sich bewegenden Wassers ebenfalls eine Fällung gelöster Substanzen erfolge« (vgl. auch Zeitschr. für pr. Geol. 1908, S. 425).

weiler Gegend noch angeführt werden. In einer auch topographisch dem Dürkheimer Quellgelände vergleichbaren »Vorbergzone« vor dem Hardtrand, da wo die in unserer Übersichtskarte westlich vom Teufelstein nach Leistadt ziehende Verwerfung 30 km weiter südlich bei Albersweiler wieder auf den Hardtrand ausläuft, wurde in dem Gebiet des Keuperniederbruchs bei Frankweiler, westlich von Landau, mehrfach auf Petroleum gebohrt (vgl. von AMMON, Erl. z. Bl. Zweibrücken S. 33, Anm.). Eine neuere Bohrung in dieser Gegend — die »gestürzte« Schollenstruktur vgl. in dem Profil bei Albersweiler von C. BOTZONG, Ausflug nach Albersweiler — hat nun in vergleichbarer absoluter Höhenlage von ungefähr 20 m über Meer bei 183 m Teufe in Kalkbänkchen und Schiefern, welche auf die Ostrakodentone des oberen Muschelkalks hindeuten, eine Mineralisationszone nachgewiesen; und zwar fand sich hier Arsenkies (nach Ad. SCHWAGER's Bestimmung) im Schiefer (mit reichlichen, kleinen, fein verteilten Schwefelkieswürfelchen) in vielen Äderchen eingesprengt; da von Soole nichts zu spüren war, so scheint das auf einen fossilen oder einen sehr zurückgefallenen Quellzug ähnlicher Art, wie der lebende bei Dürkheim hinzudeuten.

An diese inneren Quellsedimente werden wir die Quellsedimente an Tag oder unter Bedeckung von Oberflächenwassern anschließen; hierbei werden wir an die mit Verkieselungen in den oligozänen Letten verbundenen Barytausscheidungen von Battenberg erinnert, an die in den Meeressanden an verschiedenen Stellen Rheinhessens vorkommenden Barytknollen. Hierdurch wird man auch auf Eisenabsätze in diesen Schichten zwischen Asselheim und Dürkheim verwiesen, welche zweifellos die Anzeichen des Absatzes eines intensiven Quellphänomens an sich tragen, wie die etwas ältere Enteisenung der Randschollenzone auf eine noch ausgebreitetere Auflösung und Fortführung hinzeigt. Ein solcher Vorgang ist sicher am besten dadurch zu verstehen, daß warme CO_2-haltige Wasser aus der Tiefe an möglichst vielen, netzartig verteilten Punkten sich verteilend aufsteigen, das Eisen lösen, das erst in größerer Höhe in der Mischzone mit meteorischen Versitzwässern aus seinen Jonenbeziehungen getrennt und als Eisenoxydhydrat colloidal niedergeschlagen wird, als welches es nun von dem Rest der Gase und Dämpfe durch die Schichten des Meeressandes getrieben wird und dort zur Erhärtung gelangt.

Können nun solche Quellwasser mit so einfacher Zusammensetzung, welche im Buntsandstein in höher gelegenen Spalten nur dicke Krusten von Psilomelan und Limonit, abzusetzen vermochten, mit solchen Quellen wie die Maxquelle in Beziehung gebracht werden? Gewiß! es ist hiebei darauf hinzuweisen, daß in dem Bohrloch der Maxquelle diesseits und jenseits einer Spalte je ein einfacher warmer Säuerling und ein stark mineralisierter Kochsalzsäuerling nahe beieinander auftreten, deren Unterschiede wohl durch die physikalische Verschiedenheit der von den Quellen durchsetzten Gesteine erklärt werden dürfen. So hätte man auch etwas Ähnliches am Petronell bei Bergzabern, wo östlich einer Störung die Entfärbungszone abgeschlossen ist, westlich davon in einem nahen Paralleltrum ein Eisenerzgang mit Bleierzen streicht. Dies leitet wieder über in die Erlenbach-Schönauer Gegend an der Südgrenze der Pfalz, woselbst auf Verwerfungen oder auf Paralleltrümmern seitlich von ihnen (hier zeigt sich wohl die Liegendverbauung durch mech. Sedimentierung und so die allmähliche Abwendung von den — vereinzelt auch mit 80° nach NW — einfallenden Verwerfungsklüften wie bei der Maxquelle) in vergleichbaren Ausfällungs-Höhenschichten einerseits Eisenerzgänge, andererseits Bleierzgänge mit Galmei (selten Bleivanadinat) nahe beieinander vorkommen, ohne daß

man an sehr verschiedenzeitliche Ausscheidungen zu denken hätte. Diese Erzgänge liegen hier nicht im entfärbten Gebiet, aber östlich und in einer ersten großen Absenkung (mit meist nach O einfallenden Klüften) von Innenscholle nach dem Rheinthalgraben, während das Vorkommen von Petronell zugleich dem Auslaufen einer zweiten entspricht; es fanden sich aber in den Gangmassen nach v. GÜMBEL meist ausgebleichte Sandsteinbrocken. Da in diesen Kluftfüllungen sich durch Rutschflächen auch noch spätere tektonische Bewegungen äußerten, so können sie nicht jung sein, man wird sie in die oligozäne Zeit versetzen müssen, in eine Zeit, die sich bald an die größte Störungserscheinung ebenso anschließt, wie der großartige Enteisenungsvorgang in den Randschollen.

Hier sind die Erzvorkommen, wie erwähnt, in dem nicht entfärbten Gebiet, aber doch an die Nähe von Verwerfungen gebunden, wie am Petronell, wie die Ausscheidungen an der Maxquelle; wie an beiden letzteren sind die Kupfervorkommen in Alt-Leiningen-Wattenheim ebenso neben einer größeren Hauptverwerfung angelegt und zwar sind sie hier mehr im entfärbten Gebiet.

Letztere Hauptverwerfung gehört nun jenem System von Verwerfungen in herzynischer Richtung an, welche, wie oben erwähnt, auf Dürkheim auslaufen.

Wir werden hierdurch veranlaßt, die Mineralquellenregion von Dürkheim in ähnlicher Weise zu beurteilen, bezw. sie zum Ausgangspunkt für das Verständnis von Mineralgängen der weiter zurückliegenden Vergangenheit zu machen.

Was letzteren Punkt betrifft, so darf betont werden, daß die eigentümlichen Differenzierungen, welche sowohl nahe gelegene Quellen als Erzgänge diesseits und jenseits von Verwerfungen erkennen lassen, oft darauf beruhen können, daß durch die Verrückung nicht nur nebeneinander verschieden durchlässige Komplexe geraten, sondern auch, daß zwischen beide Komplexe eine schwerer durchlässige Stauschicht eingeschaltet wird, welche beiden Faktoren zusammen wie eine osmotische Wand wirken; durch diese werden nur leichter flüssige Stoffe und Lösungen hindurchgehen, während dadurch auf der andern Seite andere Stoffe, viscosere Lösungen eine gewisse Konzentration erfahren, welche dann zu Mineralausscheidungen Anlaß gibt, sobald nur Anlässe zu Gleichgewichtsstörungen, hier also Mischungen mit meteorischen Versitzwassern eintreten.

Zu diesem Resultat darf die Maxquelle als Begründung angeführt werden.

Andererseits dürften diese kurzen Ausführungen über die pfälzischen Erzgänge Anlaß geben, der Region der Dürkheimer Quellen ein nicht geringes Alter zuzuerkennen; wir nehmen so an, daß ihr Beginn in gewisser Zeitbeziehung stehe zu der Entfärbung der Randschollenzone, zu der Verkieselung mancher Randspalten, dann noch etwas später zu den Eisenerz- und Kieselsäure- und Schwertspatausscheidungen in den mittel- bis oberoligozänen Randablagerungen des Rheintalgrabens, endlich zu dem Durchbruch des Basaltes bei Forst.[1]) Letzteres wurde für die Quellen und Mineralausscheidungen der Kreuznacher Gegend von DELKESKAMP schon betont, für die Gänge in der Trias der Haardt von mir in Geogn. Jahreshefte 1904, XVII, S. 196—197. Der gleichen Ansicht wurde auch von einer Autorität wie Geheimrat G. STEINMANN bei der kurzen Diskussion, welche

[1]) Auch v. GRABER bringt (siehe S. 24) die Blitzröhren im Kreidesandstein Nordböhmens in Zusammenhang mit der Nähe der Basaltdurchbrüche; v. GÜMBEL und LEPPLA lassen die Entfärbung durch CO_2-haltige Wasser vor sich gehen; ersterer verweist auf den noch lebenden Sauerbrunnen in Klingenmünster.

sich an den interessanten Einführungsvortrag zur Besichtigung der Maxquelle von E. EBLER (vergl. auch diese Berichte 1910, I, S. 32) anknüpfte, unter Zustimmung Ausdruck verliehen.

Wenn man sich nun häufig scheut, einer »lebenden« Quelle ein so hohes Alter zuzusprechen, so liegt das wohl, aus eigenen Erfahrungen zu sprechen, sehr häufig daran, daß man unter nicht weiter begründeter Annahme von stetig bleibenden Schüttungen und unter Berechnung der enthaltenen Mineralstoffe und ihrer Ausscheidungen zu ganz ungeheuren Zahlen auf ganz kurzen Zeiträumen hin kommt, daß man außerdem glaubt, daß eine Kommunikation zu den tiefen magmatischen Herden sog. juveniler Quellen bei derartigen Vorgängen, welche auch zu einer Erschöpfung führen müßten, nicht mehr bestehen können. Abgesehen davon, daß es denkbar ist — und z. B. für die zerklüfteten Randschollen am Haardtgebirge (anschließend an die mögliche Entstehung solcher Umstürzungen Fig. 1 S. 18) nicht ausgeschlossen ist, — daß tiefere Gesteinsregionen außerordentliche Aufspeicherungen von Lösungen, Gasen und Dämpfen in konservierten juvenilen Zuständen ermöglichen können,[1]) abgesehen davon, darf man sich eine Continuität und eine rasche Entleerung nach oben überhaupt nicht vorstellen. Was letzteres betrifft, so werden Quelldurchzüge aus vertikalen Spaltsystemen in zerklüftete Schichten und von da wieder in aufsteigende Spalten auf unendlichen Umwegen (vergl. z. B. S. 16) abgelenkt und umgetrieben; was ersteren Punkt anbelangt, so verbauen sich die Quellenzüge und -bereiche ihre Wege und Abwege nicht nur durch mechanische, sondern auch durch chemische Sedimente, nicht nur nach unten, sondern auch nach oben; sie werden dann erst wieder später durch tektonische Vorgänge (z. B. von weithergeleiteten Beben aufwärts bis zu neuen, örtlich wirkenden Störungsperioden) frisch auf vielleicht verhältnismäßig kurze Zeit,[2]) sowohl nach oben, wie nach unten geöffnet. Die einzelnen Perioden der Mineralisierung von Gangsystemen und des Ausflusses von Quellen scheinen vielmehr recht gering zu sein zu der Dauer der möglichen oder bestehenden Verbindung nach den Tiefen.

Wie nun solche Differenzierungen innerhalb eines Quellzugs in größerer Tiefe und seiner Gangsedimentierungen in geringerer Tiefe möglich sind und in großer Nähe nebeneinander recht verschiedene Absätze hervorrufen können, so treten weitere Änderungen während des oberflächlichen Quellabflusses und seiner Sedimentation ein. Es wurde in Geogn. Jahresh. 1903 S. 269 nach Just. ROTH zusammen-

Es sei hier auch an die unten erwähnte Tatsache erinnert, daß in den tieferen Lagen des Phryganiden-Landschneckenkalks in nicht großer Höhe über den Buntsandsteinsand führenden Cerithienschichten und untersten Corbiculaschichten in hellgrüngrauen Tonschmitzen des Kallstadter Bruchs ziemlich reichlich Schwerspatkonkretionen vorkommen, deren Lösungsgehalt offenbar dem untermiocänen Sediment ursprünglich beigegeben wurde. Wenn man berechtigt ist, derartiges auf das post-vulkanische Quellphänomen der Dürkheimer Gegend zu beziehen, so würde das auch auf Quellaustritte von bedeutend größerer Höhenlage, als sie heute vorliegen, hinweisen.

[1]) Zu unsern obigen Ausführungen S. 17 über die Entstehung von Hohlräumen- bezw. Restlückenstruktur in einem Niederbruchgebiet mit geneigten oder gestürzten Schollen ist noch hinzuzufügen, daß ganz allgemein bei Senkungen an vertikalen oder im Sinne der Senkung einfallenden Rutschflächen, der Eindruck hervorgerufen wird, als ob die Schollen einfach ihrer Schwere überlassen abgerutscht seien, was 1. eine Lockerung in den äußeren Regionen und 2. ein Wegziehen der vorher stützenden Unterlage in den tieferen voraussetzt.

[2]) Über verschiedene durch tektonische Vorgänge erzeugte Wiedereröffnungen von Gängen und sich daran schließende weitere Mineralisierungen hat sich der Verf. in seiner Monogr. über den Potzberg, Geogn. Jahreshefte 1904, durch genaue Zergliederung gewisser Gangbildungen überzeugt.

gestellt, daß bei vielen u. a. eisenhaltigen Säuerlingen sich zuerst Kieselsäure und Eisenocker ausscheide, in größerer Ferne vom Quellaustritt erst Kalk- und Magnesiacarbonate; es kann dies zum Teil vielleicht darin seinen Grnnd haben, daß nach GEFFCKEN u. a. (vgl. STREMME Z. f. pr. G. XVIII S. 23) die Gegenwart der Eisenkolloide die Löslichkeit der Kohlensäure im Wasser bedeutend erhöhe; nach der Gelbildung würde also im Bereich des nun eintretenden Gasverlustes auch die Carbonatausscheidung folgen. Diese Umstände könnten für die biologische Sterilität der Mineral- oder Eisenfazies der oligozänen Sand- und Lettenbildungen am Haardtrand zur Erklärung dienen. Die gasärmere Kalkfazies müßte entfernter vom Rand auftreten und faunistischer Entfaltung von am Boden lebenden Schaltieren günstiger sein. Was nun die nach EBLER im Quellsediment 7,1 % CaO führende[1]) Maxquelle betrifft, so verweise ich auf die unten diskutierte Bohrung bei der Frohnmühle O von Dürkheim, welche als einzige Gelegenheit die vom Rand abgelegenen Ausbildungen bietet. Hier zeigen sich unter typischem Lettentertiär und 20 m gelbem Meeressandstein Sandsteine mit kalkigem und hornsteinartigem Bindemittel, graue Quarzsande und Kalkmergel. Es bildet auch zwischen Marnheim und Kreuznach die Eisenfazies mehr den Rand, die Kalkfazies mit reicher Fauna mehr das Innere der Meeressandverbreitung.

Nach Besichtigung der Maxquelle unter Führung von Herrn Dr. EBLER (vgl. S. 56) begann der Ausflug nach Leistadt-Kallstadt; an der Sachsenhütte

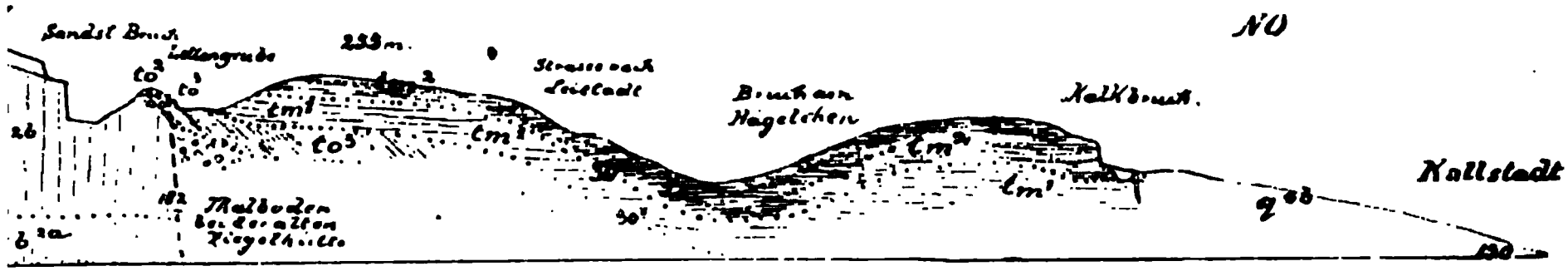


Fig. 14. SW-NO-Profil von der Höhe zwischen Leistadt-Dürkheim nach dem Kallstädter Bruch; bezüglich der Zeichenerklärung siehe Taf. I.

vorbeigehend, schlug man die Richtung über die alte Ziegelhütte (welche einen Teil ihres Bedarfes aus den tiefen tertiären Tonen, einen anderen Teil aus dem dem Buntsandstein angelagerten Löß deckte) nach dem Haardtrand ein, da, wo in der Kartenskizze I das Alluvium am weitesten nach N in der Richtung nach Leistadt vorspringt und von jener Seite eine entsprechende Alluvialverbreitung südlich zur Bildung eines schmalen Jochs entgegenkommt. Schon beim Aufstieg dahin zeigt sich der tiefere tertiäre Kalk in solche Nähe an den Buntsandstein herantretend, daß hier eine Störung angenommen werden muß, bei welcher das Tertiär am alten Buntsandsteinrand abgesunken wäre. Diese Störung wäre Ursache der eigentümlichen, sich von Dürkheim nordwärts erstreckenden Saumtalerosion, welche das Tertiär in jenem von Dürkheim westlich von Ungstein (Höhenpunkt 184) nordwärts ziehenden Höhenzug hat weit nach Osten vorrücken lassen.

Auf der Höhe des Jochs nach Leistadt zu erreichte der Ausflug eine Lettengrube in dunkelgraugrünen Tonen, in welchen die Einschlüsse

[1]) Dieses CaO ist hier an As_2O_5 gebunden, in dem Quellwasser selbst walten bei 1,6 g freier CO_2, Chlor-, Natrium-, daneben Calcium- und Magnesium-Jonen bezw. mit 10,02, 5,008, 1,173 und 0,1048 g in einem Kilogr. vor (E. EBLER l. c. S. 29). Ich kann übrigens DELKESKAMP nicht zustimmen, wenn er (Balneologische Zeitung XX Nr. 8) den Salzgehalt der Dürkheimer Quellen auf niedergesunkene Muschelkalkschollen bezieht.

fehlen; das Hangende wird gebildet von ungefähr 2 m plattig-schichtigen, sehr tonreichen, sehr feinsandigen, glimmerreichen, graugelben, ebenso fossilfreien Sedimenten; diese Schichten wurden von der Landesaufnahme als dem Lettentertiär zugehörig betrachtet und nicht weiter gegliedert (dem verbreitetsten und durch Petrefakten leichter gekennzeichneten Gliede nach sind sie als Cyrenenmergel bezeichnet.)

Darüber folgen in der Lettengrube noch die tiefsten Cerithienschichten, zuerst Letten mit leicht zu Kalkstaub zerfallenden Knolleneinschlüssen, dann dicht gepackte Knollenkalke, welche durchwegs aus einem abgerollten und sedimentären Kalkkern bestehen, der von einer wechselnd starken schaligen Sinterhülle umgeben ist. Der Kalkkern besteht aus Geschieben von Cerithienkalk, öfters mit *Cyclostoma* und *Helix;* es wurden beim Klopfen auch Cerithienreste und Ostrakodenschälchen aufgefunden. Daß deswegen diese Schicht mit Geschieben von Cerithienkalken nicht den Cerithienschichten zuzurechnen sein dürften, das kann nicht angenommen werden, da echte Cerithienschichten noch im Hangenden liegen. Bei Gelegenheit der Besprechung der Sinterkalke »Geogn. Jahresh. 1903, XII, S. 273—274« habe ich hierauf schon aufmerksam gemacht.

Im Liegenden der Letten ist in der Grube selbst ein unregelmäßiges Auftreten von gerundeten Schichtenköpfen von Buntsandstein mit anhangenden Brocken von Küstenconglomerat zu erkennen, doch so, daß hier auf eine Störung mit Absenkung des Tertiärs geschlossen werden muß.

Das Küstenconglomerat ist in Resten nun in etwas größerer Höhe jenseits dieser Störungsregion, dem Buntsandstein an- und aufgelagert schön zu erkennen, besonders links vom Eingang in den SCHMIDT'schen Steinbruch; große und kleine Blöcke von entfärbtem und hellgelbem Sandstein in lockerer Anhäufung und zerstreuter Eisenbindung liegen hier dem Buntsandstein in keilförmigen Spaltklüften und breit ausgewaschenen Taschen auf; es ist kein sehr großer Aufschluß, aber schön, und läßt keinen Zweifel aufkommen, daß hier etwas anderes vorliege als in den Conglomeraten westlich von Dürkheim. Außerdem ist hier zu betonen, daß derartige Ablagerungen immer nur an der Grenze zwischen prätertiärem Grundgebirge und dem Letten-Kalktertiär von hier an bis Asselheim auftreten und niemals in vergleichbaren Höhenlagen dem Tertiär an irgend einer Stelle aufgelagert gefunden wurden.

Die Buntsandsteinstufe, die hier in fast völlig enteisentem Zustand abgebaut wird, gehört dem oberen Unteren Hauptbuntsandstein an und erlaubt sehr mächtige Quader eines zarten, noch ziemlich geröllarmen Sandsteins zu gewinnen. Der obere Abschluß dieses Sandsteins wird durch dünnschichtigen Sandstein gebildet, in welchem sehr schöne Wellenrippen in mehreren regelmäßig, ebenplattig gelagerten Schichten übereinander folgen. Diese Platte wurde auf ziemlich großer Fläche von dem Besitzer des Bruches H. SCHMIDT aus Hardenburg freigelegt und auf meine Veranlassung nachträglich von H. NOLZE photographisch aufgenommen (Nr. 36 Collect. NOLZE, Ansicht des Bruches mit der Bezeichnung, wo die Wellenlage sich befindet; Nr. 37 Wellenrippenschicht von oben gesehen; Nr. 38 Detail,[1]) in sehr gelungenen Aufnahmen.)

[1]) Ich bemerke, daß die hier sehr schön gezeichneten Durchkreuzungen nicht etwa einer zweiten Wellenbildung entsprechen, sondern einer Eisendurchsinterung in nicht senkrechten Flächen, deren Verdichtungs- und Verminderungsränder als Licht und Schatten ein plastisches Bild erzeugen können. Dann sei auf die völlig ebenflächige Übereinanderpackung mehrerer dünnschichtigen Wellenplatten aufmerksam gemacht, welche nach Abzug des Gesamteinfallens des Gebirgs, völlig wasserrechte Lagerung, Höhen- und Flächennivellierung der Rippenskulptur erkennen läßt, was meiner Ansicht nach unter lastendem Wasserdruck entstanden sein kann.

Von dem besuchten Punkt wurde nun die kleine Anhöhe nach der Straße Dürkheim-Leistadt überschritten, wobei man ständig in tertiärem Kalk sich befand. Unmittelbar neben (N vor) dem Zusammenstoßen der beiden Wege zeigen sich neben der Straße dünnplattige Litorinellenkalke mit stark sandigen Zwischenlagen, vereinzelt mit schwacher rot und gelbockeriger Färbung; sie führen außerdem Dreissensien und Fischknöchelchen. Diese Schichten wurden als Grenzregion zwischen der höheren Corbicula-Kalkstufe und den Cerithienschichten genommen, welche in den oberen Regionen sandig sind und petrographisch wenig Unterschiede zeigen. Diese Grenzschichten wurden daher aus kartistischen Gründen für die bayerische Übersichtskarte 1 : 100000 gelegentlich als Cerithienschichten eingezeichnet, um den Übergangshorizont von der höheren zur tieferen Stufe anzudeuten.

Beim Verfolgen der nach Dürkheim führenden Straße wurde sowohl das Hangende als das Liegende besucht; letzteres besteht aus mehr marinen Schichten mit Perna und Pinna und zeigt hellgraue mittelkörnige, zum Teil sehr feste und verkieselte Sandsteine, kalkige Platten und vereinzelte Lagen von Seesinter mit Sandeinstreuungen. Das Hangende der Grenzlagen ist ein sehr dickbankiger, mäßig geschichteter Phryganiden- und Landschneckenkalk mit Seesinterstruktur (Stromatolithenstruktur). Diese Sandfazies in den Cerithienschichten habe ich von Neustadt a. d. H. bis in die Nähe von Grünstadt weiter verfolgen können; es finden sich sogar gelegentlich Buntsandsteingerölle und Gerölle von Cerithiensandsteinen in den Cerithienschichten selbst. Nach Einsammlungen von A. LEPPLA (Samml. d. K. Oberbergamts München) ist die Sandausbildung auch bei Ilbesheim-Landau stark vertreten.

Sehr auffällig ist das durchgehends starke Einfallen der Schichten mit 45° und 30° nach O und NO, welchen von der gegenüberliegenden Höhe (Vogelberg oder Vogelsang) ein ähnliches Einfallen synklinal entgegensteht. Im Abstieg zu dem Bruch am Hägelchen, zu dem der Gang sich weiter wendet, begleiteten uns daher die gleichen Schichten; sie bilden den Grund des Tälchens, nach dem sie auch von NO und N her mit ca. 30° einfallen (vgl. Fig. 14).

Der Bruchaufschluß zeigt nicht nur die großlückige Sinterstruktur in Umwachsung lockerer Anhäufungen von Schneckenschalen und Phryganidenreisig, sondern auch individualisierte Seesintergewächse, wie ich sie aus dem Permcarbon der Pfalz beschrieben habe mit einer schwach entwickelten Unterseite und einer stärker verzweigten und gewellten Oberseite; nach dieser Orientierung erscheinen manche der Gewächse freilich verlagert und umgestürzt. Die Hinterwand des Bruchs zeigt das außerordentlich großlochige, schwammige Verhalten der ursprünglichen Struktur besonders schön dadurch, daß diese Löcher von der nahen Oberfläche bezw. von Spalten her mit dem diluvialen roten lettigen Sande der Umgebung durch in den Kalken stark kursierende Wasser erfüllt sind, eine seltene Erscheinung. — Der Bruch ist außerdem dadurch interessant, daß er durchsetzt ist von bis zu 1 m breiten Klüften, welche zum Teil gangartig zweiseitig von Kalzit zugewachsen oder mit einem Gemisch von rotem sandigem Lehm und gelblichem Lößlehm erfüllt sind; in diesen Füllungen fanden sich Säugetierreste, über welche Dr. FREUDENBERG ungefähr folgendes mitteilt. »Die Fauna mag einer tieferen Stufe des jüngeren Löß angehören, wie aus analogen Erhaltungszuständen der Knochen und aus Rassebesonderheiten geschlossen werden kann. Ein Griffelbein vom *Pferd* ist recht groß und darf als mittelgroße Varietät (im Vergleich mit älteren großen und jüngeren kleinen bis sehr kleinen Pferden) bezeichnet

werden. Es muß gar im Falter gefunden sein, wie auch der Bison von dem an unserer M^1 und an diesem Unterpodiumende vorliegt. Von *Equus* *germanicus* liegt ein Molar vor neben zahlreichen Beinknochen-resten. Einer der Excursionsteilnehmer, Herr Dr. PIESBERGER aus Stuttgart, fand zudem ein Sprungbeinfragment von *Cervus elaphus*. Diese Tiere finden sich in gleicher Kombination und denselben Rassenmerkmalen am Heiberg bei Wiesenheim im tiefen Niveau des jüngeren Löß.

Der Ausflug wendet sich nun nach dem Kallstädter Bruch; der Anblick des Ausbruchsraumes zeigt eine in Falter Mulde gelagerte, von dieser einerseits nach SW andererseits nach NO einfallende, schwach geschichtete Kalkmasse über in tieferem Niveau anstehenden massigen Kalkbänken mit Einschlüssen von Quarzsand, den Grenzlagen nach den Cerithienschichten; die bei Leistadt erwähnten plastischen Lagen z. T. mit roter Färbung sind hier noch schwach zu erkennen, statt Einschaltungen von Sand zeigen sich Schmitzen graugrünen Tones mit reichlichen feinkörnigen Barytkristallen (vgl. oben S. 49—50). Der höhere Phryganiden-, Landschnecken- und Seesinterkalk, welcher letztere besonders nach der südlichen Ecke des Bruches in Einzelstöcken schön einzusammeln ist, bildet ein schon durch die primäre Seesinterbildung einheitlich gewordenes Kalkriff. Dieses ist noch dadurch kompakter geworden, daß sehr viel spätere Lösungen die Restlücken des kugelig-nierenförmigen Sinterwachstums durch schaligen Kalksinter von sogenannter Großoolithstruktur zuwachsen ließen. Diese großoolithischen Strukturen unterscheiden sich sehr leicht von dem eigentlichen Seesinterwachstum. (Vgl. über dessen Entstehung z. B. Geogn. Jahresh. 1903, S. 172—173, Neues Jahrbuch für Mineralogie 1906, S. 138 und H. SCHADE, Zeitschrift für Chemie der Kolloide, Bd. IV, Heft 4 und 5.)

Von Interesse ist noch am Ostrande dieses Bruches eine riesige, an einzelnen Stellen über 1 m starke Spalte, welche offenbar in jener Zeit, in welcher die Restlücken des Sinterwachstums mit faserig-strahligem Kalzit erfüllt wurden, ebenfalls in voller Breite mit Kalzit zuwuchs.

Das an diesem Tage begangene Tertiärprofil erhält eine Detailbehandlung in dem Bohrprofil bei der Frohnmühle (1832) östlich von Durkheim; es ist im Ber. der Pollichia 1868 S. 132 von LAUBMANN nach vorhandenen Bohrproben und Registern mitgeteilt. Nach einer bei der Bahnhoferweiterung gemachten Beobachtung fallen hier die Tertiärschichten zum Teil mit 20° nach Osten ein. Es wurden nun nach meiner Gliederung des Bohrprofils durchteuft: 2 m Dammerde und Alluvium, ca. 8 m Freinsheimer Schichten mit rötlich-weißen Sanden und sandigen Tonen, ca. 15 m pliozäne weiße Sande mit Nestern von Braunstein und weißen plastischen Tonen, 18 m Kalksteine, welche noch zur oberen Kalkabteilung der Litorinellen-Cerithienkalke gehören mögen und neben festen Kalken nach unten vereinzelte weißlichgrüne und grüngraue Tone und weißliche Sandeinschaltungen zeigen. Darauf folgen ungefähr 17 m Cerithienschichten mit vorwiegend festen Kalken, mit Kalksandstein und schwächeren Einschaltungen von rötlichem und gelblichbraunem Sand, die wieder nach unten durch reinere Kalkbänke mit einzelnen Tonnestern abgeschlossen sind; darunter liegen 15 m Lettentertiär mit gelben und weißen plastischen Tonen, dann kommen Letten, lettigen Quarzsanden, Sande mit Sandstein und Kalkgeröllen, gelbliche sandige Tone und dünne Lagen von Kalkstein-

[1] Auf [illegible] für diese tertiären Kalkwachstumsformen hat zuerst [illegible] gebraucht; in diesem Werke finden sich eine Anzahl [illegible] Exkursionsgeber reichen und für meine Aufnahmen seiner[illegible]

Mergel. Das Tiefste bilden im Bohrloch ungefähr 20 m sehr feste gelbe Sandsteine, Sandsteine mit kalkigem Bindemittel, zum Teil sehr fest und hornsteinartig, graue feine Quarzsande, graublaue Quarzsande, mergelige Sande mit bituminösen Tonmergeln und Kalkmergeln. Während in den vorletzten Lagen die Sandsteine unseres Dürkheimer und Battenberger Küstenconglomerats vertreten sind, scheinen die tiefsten Lagen auf die im Elsaß mit ihnen vorkommenden Petrolmergel hinzuweisen. Das Auftreten von Kalksandsteinen und Mergeln wurde oben Seite 51 mit der zunehmenden Entfernung vom Hardtrand in Zusammenhang gebracht, es scheint dies eine mehrfach sich wiederholende Tatsache im Rheingebiete zu sein, ebenso wie die Abnahme der Mächtigkeit nach dem Rande zu als Folge der Bedeckung von verschieden hochaufragenden Transgressionsstufen des prätertiären Grundgebirges.

Die oben berührten Lagerungsstörungen im Tertiär scheinen zusammen mit den bei Battenberg erwähnten Erscheinungen auf eine einfache Fortsetzung des Grabeneinbruchs (bezw. der Grabeneinbrüche) in nachmiozäner Zeit hinzuweisen. Ist es ja auch auffällig, daß sich der von Triasgesteinen in altoligozäner Zeit gebildete Hardtabfall ziemlich gradlinig in das Tertiär (Miozän) fortsetzt, und daß im Rheingraben selbst diesem Rand gleichlaufende Längszüge der Tertiärverbreitung z. T. mit Steilabfällen nach Osten erkennbar sind.

Die bei Leistadt und Kallstadt zu beobachtenden starken Kluftzerreißungen scheinen erst als eine weitere Folge der durch die Aufrichtung gegebenen Änderungen der Gewichtsverhältnisse welche auf den inneren Zusammenhalt der Schichtmassen nun mehr von tieferer Lage auf höhere hin zu wirken begannen, aufzufassen zu sein. Die Spalten sind zum Teil langsam mit Kalzit in zweiseitigem Gangwachstum zugewachsen z. T. aber auch mit den Lehmbildungen des jüngeren Lösses erfüllt; dieser Lehm ist aber jedenfalls ein Mischprodukt, in dem Reste einer älteren Füllung (jener der hier verbreiteten rotbraunen Sande der Hochterrasse) verarbeitet sind; diese sind auch, wie oben erwähnt, in den großschwammigen Lückenbau der Seesinterkalke von den Spalten her eingeschwemmt und dort unvermischter erhalten geblieben. Die Aufrichtung, bezw. Absenkung der Tertiärkalke dürfte so pliozänen Alters sein. An dem Südhang und Osthang dieser Kalkmasse legt sich in großem Maßstab Löß an, der in Bd. III S. 43 der Mitteilungen des badischen g. L.-A. von v. AMMON als Gehängelöß bezeichnet ist, da er große Brocken der anstehenden Tertiärkalke einschließt; in seiner Basis finden sich rote Lehme mit Lößkindeln, welche besonders schön an der Straße von Kallstadt nach Leistadt aufgeschlossen sind; diese Lehme sind dunkelrotbraune, stark feinsandige, lettige Lehme, unterbrochen durch bankartige Einschaltungen von mehr lößartigen Lehmen mit zahlreichen, meist aufrecht stehenden Concretionen. Es hat den Anschein, als ob bei andauernder Lößbildung die tieferen oder die Gehänge bedeckenden feinen roten Sande der Hochterrassenschotter aufgearbeitet bezw herabgeschwemmt wurden; in den Zwischenperioden haben sich die lößartigen Einschaltungen gebildet, in denen die Concretionen zur Ausscheidung kommen; erst nach Abdeckung des tertiären Untergrundes der roten Sande kamen in den obersten Lagen der Profilfolge die großen Brocken der Tertiärkalke in den Löß, zugleich mit zahlreichen Conchylien, welche daselbst reichliche Gelegenheit zur Schalenbildung hatten, die auch in hohem Maße fossilisationsfähig wurden.

V. Besichtigung der Maxquelle zu Bad Dürkheim und Besuch der Saline.

Am 31. März 1910, nachmittags.

Von D. HÄBERLE, Heidelberg.

Am Nachmittage wurde unter Führung von Herrn Privatdozenten Dr. EBLER zunächst die Maxquelle besucht, wo uns im Namen des Bade- und Salinenvereins Herr Direktor BRUNOV aus Dürkheim und Herr Privatdozent Dr. LÖB aus Göttingen, und im Namen der Arsenheilquellengesellschaft, Herr Eugen RHODE aus Wiesbaden empfingen. Wir hatten hier Gelegenheit, das aus dem 294 m tiefen Bohrloch aufdringende klare Quellwasser und Quellgas, und die Abfüllvorrichtungen der Arsenheilquellengesellschaft im Betrieb zu sehen. Die Vorrichtungen gestatten, das Wasser unter Ausschluß der Luft unter dem eigenen Quellgase in Flaschen zum Versandt abzufüllen; derartige versandtfertige Flaschen wurden den Besuchern in zuvorkommender Weise zum Mitnehmen zur Verfügung gestellt.

Bei der nunmehr sich anschließenden Besichtigung der altertümlichen Pumpwerke und des Gradierbaues hatten wir Gelegenheit, an den Pumpen und in einem Sammelkasten, der eigens hierfür geöffnet wurde, die großen aus dem klaren Maxquellwasser unter dem Einfluß der Luft sich allmählich abscheidenden Sedimentmengen zu sehen. Wegen der Einzelheiten muß auf die im 1. Teil des diesjährigen Berichtes S. 25—44 veröffentlichte Arbeit EBLER'S über die chemischen Verhältnisse der Maxquelle verwiesen werden.

Am Gradierbau übernahm Herr REIS die weitere Führung (vgl. S. 51), nachdem Herr SAUER dem bisherigen Führer, Herrn EBLER, sowie den Herren Direktoren des Bad- und Salinenvereins und der Arsenheilquellengesellschaft den Dank der Teilnehmer für das Gebotene ausgesprochen hatte.

VI. Ausflug in das Mainzer Becken (Weinheim, Alzey).

Am 1. April 1910.

Von Alexander STEUER, Darmstadt.

Am 1. April führte ich auf Wunsch des Vorstandes eine Exkursion in die Tertiärablagerungen der Umgebung von Weinheim und Alzey. Weinheim ist ja als einer der berühmten alten Fundorte für Meeressandfossilien bekannt und noch heute unerschöpflich.

Nördlich der Straße von Alzey nach Weinheim erkennt man schon an der roten Färbung der Felder, daß da Rotliegendes ansteht, das allenthalben im Mainzer Becken als Unterlage des Tertiärs auftritt und auf dem auch hier der Meeressand ruht, an seiner Basis zuweilen mächtige Blöcke von Sandstein oder Melaphyr einschließend.

Etwa 300 m vor den ersten Häusern von Weinheim liegt die Würzmühle und daneben die Poppenschänke. Gegenüber von ihnen sind in gelegentlichen Aufschlüssen an der Straßenböschung wohlerhaltene Versteinerungen gefunden worden. Auch die für den Besuch der Versammlung offen gehaltene Grube bot gute Ausbeute. Es sei bemerkt, daß an dieser Stelle *Pectunculus angusticostatus* LAM., der sonst bei Weinheim nicht so häufig vorkommt, vorherrscht. Etwa 500 m in der Luftlinie nördlich von der Würzmühle liegt namentlich auf der Westseite eines Hohlweges am Kesselberg die berühmte Fundstelle »Trift bei Weinheim«. Der Meeressand ist hier z. T. in unregelmäßigen Bänken oder großen Knollen zu festem Kalksandstein, der sogar zu Pflastersteinen verarbeitet wird, verkittet. Dazwischen liegen die lockeren Sande reich an Versteinerungen, unter denen auch mehrere nahezu vollständige Skelette von *Halitherium* in älterer und neuerer Zeit gefunden worden sind.

Der Hohlweg führt nach Norden auf die Höhe nach der Straße von Alzey nach Erbesbüdesheim. Dort breitet sich am Groß ein flaches Plateau aus, das durch eine 10—15 m mächtige Folge von teils dünneren, teils stärkeren Kalkbänken veranlaßt wird, die dem Cyrenenmergel angehören und nur an dieser Stelle in der Umgebung von Heimersheim entwickelt sind. Die Steine werden in neuster Zeit gern zu Hochbauten verwendet, weil sie ein dem Muschelkalk von Würzburg ähnelndes Aussehen besitzen. Sie sind ganz erfüllt von Steinkernen, Abdrücken und inkrustierten Schalen von *Cyrena, Cytherea, Cerithium margaritaceum* und *C. Lamarcki*. Sie werden von echtem Cyrenenmergel über- und unterlagert.

Die Straße nach Erbesbüdesheim wird westlich vom Groß von der Straße von Heimersheim nach Weinheim gekreuzt und unterhalb der ersteren, westlich der letzteren liegt am Schnabelsrech eine Sandgrube, die als das »Zeilstück« in der Literatur bekannt ist. Man sieht hier an der Basis den Meeressand aufgeschlossen, der oben mit scharfer Grenze, an der stellenweise in großen Nestern die gut erhaltenen, häufig doppelten Schalen der *Ostrea callifera* angehäuft sind, absetzt. Darüber liegt eine 1 bis 4 m mächtige, sandig-kiesige Ablagerung, die oben von unreinem,

verschwemmtem Löß bedeckt ist. Die Schicht zwischen Meeressand und Löß, ist so reich an Versteinerungen, daß man auf den ersten Blick nur die Unmasse der Schalen von *Cerithium papillatum* sieht. Sie sind alle mehr oder minder zerbrochen und abgerollt, ein vollständiges Stück mit erhaltener Mündung ist sehr selten. Besonders reich ist die Lage ferner an *Balanusschälchen, Cerithium Boblayei, Ostrea cyathula, Mytilus* usw.

Da hier ein Teil des Meeressandes abgetragen ist, von Rupelton nichts zu sehen ist und in der weiteren Umgebung nur Cyrenenmergel ansteht, z. T. mit Fossilien, die im Zeilstück nicht vorkommen, so ist die Deutung dieses Aufschlusses eine verschiedene gewesen. Die fragliche Schicht ist als Meeressand angesprochen worden, sie ist von anderen zum Cyrenenmergel gestellt und schließlich auch, weil der Eindruck der Umlagerung sehr augenscheinlich ist, als eine diluviale, fluviatile Bildung angesehen worden. Die Annahme, daß alle Fossilien des Meeressandes vorkämen, ist nicht zutreffend, vielmehr finden sich lediglich die Formen, die in den Chenopus-Schichten — an der Basis des Cyrenenmergels — enthalten sind. Es macht den Eindruck, als wenn diese fossilreichen Schleichsande aufgearbeitet und umgelagert worden wären, wobei das feine tonigsandige Material fortgeführt worden ist. Diesen Vorgang in das Diluvium zu verlegen, dafür fehlt der Beweis, weil keine Diluvialschnecken oder das Vorhandensein diluvialer Sande und Kiese zu beobachten sind.

Ein sehr interessanter Aufschluß wurde am Nachmittag an der Neumühle, südlich von Weinheim, an der hessisch-bayrischen Grenze, besucht. In einem großen Steinbruche werden die Sandsteine des Rotliegenden von mächtigen Bänken abgebaut. Diese sind von Meeressand bedeckt, der hier auf eine Schicht von $1^1/_2$ m Stärke reduziert ist. Über ihm lagert transgredierend und ebenfalls nur etwa 2 m mächtig, Rupelton. Der Meeressand ist an dieser Stelle reich an Fischzähnen. Während also Rupelton und Meeressand an anderen Stellen auf eine Mächtigkeit von 100 bis 120 m geschätzt werden müssen, sind sie an der Neumühle auf etwa 4 m beschränkt.

Vor den westlichen Toren von Alzey, südlich der Erbesbüdesheimer Straße liegt eine Ziegelei mit einer großen Tongrube, in der der Cyrenenmergel in seiner normalen Ausbildung als kalkreicher, leicht quellender und zum Abfließen neigender Mergel gut aufgeschlossen ist. Fossilien sind hier selten, nur an der einen Wand, zur Zeit leicht erreichbar, ist eine Bank, erfüllt mit *Potamides Galeotti,* freigelegt.

Den Schluß der Exkursion bildete der Besuch eines Steinbruches in den Kalken und Mergeln der unteren Hydrobienschichten (Sch. der *H. inflata*) mit den Corbiculabänken. Der Aufschluß liegt dicht neben einer Verwerfung, die Bänke sind aufgerichtet und stark verbrochen. Die charakteristischen Versteinerungen sind auf der Halde in Menge zu finden.

VII. Ausflüge nach Albersweiler und Umgebung.

Am 2. und 3. April 1910.

Mit 2 Textfiguren.

Von Carl BOTZONG, Heidelberg.

Von Bad Dürkheim kommend, trafen wir am Samstag den 2. April um $^1/_2$11 Uhr in Albersweiler ein. Das große geologische Interesse, das seit längerer Zeit sich an diesen Ort knüpft, hat auch für die letzte offizielle Exkursion der diesjährigen Tagung eine starke Beteiligung veranlaßt. Es mögen etwa 85 Herren an der Besichtigung der Albersweiler Steinbrüche teilgenommen haben. Im Laufe des Nachmittags löste sich Gruppe um Gruppe von der Exkursion los, um den Heimweg anzutreten. Am Ende des Tages waren noch etwa 30 Herren zusammen, die größtenteils auch an der nächsttägigen Exkursion teilnahmen. Das Wetter war im Gegensatz zu dem der vorhergehenden Tage schön.

Vor der Begehung der Steinbrüche, die in einer Längsflucht von ca. 600 m das Grundgebirge der Hardt in großartigster Weise aufschließen, konnten die Teilnehmer von einem günstigen Standorte aus eine allgemeine Übersicht gewinnen.

Die im Längs- und Querschnitte auf große Erstreckung freigelegte unebene Grenzfläche zwischen Rumpf- und Deckgebirge wird auf viele einen bleibenden Eindruck gemacht haben. Es konnte von hier aus auch gut beobachtet werden, daß die z. T. bis über 20 m mächtige Melaphyrdecke, die sich in den nördlich der Queich gelegenen Steinbrüchen zwischen den Gneiß (Granit)[1]) und das rotliegende Breccien- und Conglomerat-Schuttgebirge einschiebt, in den südlichen Brüchen vollständig fehlt, und daß hier z. T. das Rotliegende ganz abgetragen ist, und der Gneiß direkt von diluvialen Lehm- und Sandablagerungen eingedeckt ist. Ich wies noch darauf hin, daß der Albersweiler Gneiß das ausgedehnteste Grundgebirgsvorkommen in der Pfalz darstellt, was seinen Grund findet in der Tatsache, daß Albersweiler in der Scheitellinie des Hardtgewölbes liegt, und daß deswegen das Grundgebirge als Gewölbekern so ausgedehnt über Tage liegt.

Wir besichtigten nun die Steinbrüche. Es mußte in einer der Sache nicht angepaßten kurzen Zeit von $2^1/_2$ Stunden geschehen; auf die Sache selbst gehe ich an dieser Stelle nicht näher ein, da ich sie später in einem ausführlichen Beitrage behandeln werde.

Erwähnen möchte ich nur noch, daß Herr Prof. SAUER uns auf die Bedeutung des Albersweiler Grundgebirgvorkommens hinwies, wobei er Albersweiler ohne Einschränkung für die interessanteste geologische Lokalität des Oberrheingebietes erklärte. Er setzte auseinander, daß das Vorkommen noch nicht eine zweifellos eindeutige Auffassung zuläßt. Die Frage: liegt ein präcambrischer Gneiß oder die parallelstruierte Grenzfacies eines carbonischen Granitmassives vor? ist noch nicht gelöst. Herr Prof. SAUER scheint der ersten Ansicht zuzuneigen.

---

[1]) Diese doppelte Bezeichnung des Albersweiler Gesteines werde ich bei einer anderen Gelegenheit erklären.

Nach einer Mittagspause im Gasthaus zum Kreuz nahmen wir den kleinen Hohenberg mit seinem Zechsteinvorkommen zum Ziele. Unterwegs wurde eine ca. 40 m über der Talsohle an dem Kirchberge liegende Sand- und Kiesgrube besichtigt. Sie schließt mitteldiluviale Ablagerungen auf, die das Besondere zeigen, daß zwischen typisch fluviatil abgelagerte Sande und Kiese eine ungeschichtete blockstruierte, fest gepackte, wirr gelagerte Masse eingeschaltet ist. Die Diskussion über die Genesis dieser Ablagerung war bald beendigt, da im Gegensatz zu 1894 die Stimmung einheitlich gegen eine Vergletscherung des Hardtgebirges gerichtet war. Die Erklärung der Masse als Trift- oder Wildbachablagerung befriedigte unser Kausalbedürfnis.

Der aussichtsreiche Weg zum kleinen Hohenberg gab mir mehrmals Gelegenheit, auf die Morphologie der Gegend einzugehen. Diese wird beherrscht von den gegensätzlichen Landschaftstypen des Rotliegenden- und unteren Buntsandsteins auf der einen, des Hauptbuntsandsteins auf der anderen Seite. Die breiten flach hügeligen, felder- und wiesenbestellten Talweitungen, in die ersteren Gesteinsgruppen mit weichen Linien eingeformt, werden von den schroffhängigen scharf konturierten, waldbewachsenen Bergrücken des Hauptbuntsandsteins, insbesondere des Trifelssandsteines eingeschlossen. Dort wo gebirgseinwärts der untere Buntsandstein unter die Oberfläche zu liegen kommt, schließt sich der weite, viel verzweigte Talkessel von Albersweiler—Annweiler—Eusserthal; und enge, für den Trifelssandstein außerordentlich charakteristische Täler, in denen oft die Dreigemeinschaft des Baches, der Straße und der Eisenbahn kaum nebeneinander Platz findet, setzen sich in das Gebirge fort.

Ich konnte, weiter ins Kleine gehend, darauf aufmerksam machen, daß aber auch noch in der bisher in morphologischer Beziehung als Einheit betrachteten Gesteinsgruppe die Erosion und Denudation infolge der petrographisch substantiellen und strukturellen Verschiedenheiten der Gesteine bis in die Einzelheiten des Landschaftsbildes Typen schaffend wirkt. Der untere Buntsandstein, der durch ausgezeichnete Schichtung, paradox ausgedrückt, aus flächenhaft gestalteten Gesteinskörpern zusammengesetzt ist, nimmt in der Landschaft andere Formen an als der schlecht geschichtete, somit als Gesteinskörper dreidimensional entwickelte Breccien- und Conglomeratschutt des Oberrotliegenden.

In diesem ist Unruhe das Grundprinzip der Landschaftsform; scharfe gerade Linien und ebene Flächen gibt es in ihr nicht; die gestaltenden Kräfte der Abtragung haben in dem dreidimensionalen Gesteinskörper keine Leitlinien und Leitflächen vorgefunden, die sie zu Elementen der Landschaft herausarbeiten konnten.

Granit-, resp. Tiefengesteingebiete haben aus dem gleichen Grunde einen in großen Zügen ähnlichen Landschaftscharakter. Das Heiligenbergwestgehänge im unteren Teile bei Heidelberg im Rotliegenden zeigt dieselbe unruhige Gestaltung wie etwa das weiter nördlich an der Bergstraße gelegene Granitgebiet zwischen Schriesheim und Leutershausen. Und richten wir von der neuen Neckarbrücke aus unsere Blicke nach Süd und Nord, so haben wir den Unterschied zwischen den Landschaftsformen des Hauptbuntsandsteins und des Rotliegenden wahrgenommen, der sogar am Heiligenbergwestgehänge von demselben Standorte aus mit einem Blicke zu übersehen ist.[1])

[1]) Diese charakteristischen Formen konnten hier selbst durch mächtige Gehängeschutt- und Lößablagerungen nicht verwischt werden.

Schematisches Profil (mit Benützung von A. Leppla's Profilen gez. v. C. Botzong 1910).
g gneiß-artiger Granit mit lamprophyrischen Gängen; Me quarzführender Melaphyr; ro Rotliegendes; d³ Diluvium.

Die Albersweiler Gegend ist morphologisch ein sehr interessantes Objekt, so daß ich mir diese Abschweifungen erlauben durfte; ich habe nur noch hinzuzufügen, daß wir auf unserer Wanderung in der Nähe des Gebirgsrandes natürlich auch die Abhängigkeit der Morphologie von der Tektonik des Gebietes in großen wie in kleinen Zügen beobachten konnten.

Nach etwa einstündigem Steigen hatten wir das in der Albersweiler Gegend im Vergleiche zu der weiteren Umgebung so außerordentlich (über 200 m) mächtige Rotliegende durchschritten und waren an dem historisch wie stratigraphisch wichtigen Zechsteinvorkommen des kleinen Hohenberges angelangt. Auf Kosten des Vereines war derselbe durch Schürfungen aufgeschlossen worden.

Über ungeschichteten, absolut muskovitfreien, z. T. mittelkörnigen, tonarmen, rotbraunen Sandsteinen folgen zunächst, die untere Zechsteingrenze scharf hervorhebend, violette fette Letten. Dieses Gestein setzt die Hauptmasse des Zechsteinkomplexes zusammen; in den oberen $^2/_3$ ist es vorwiegend dunkelrotbraun.

Etwa $^1/_2$ m über der unteren Grenze ist den Letten eine 5—10—20 cm starke sandige grauviolette Dolomitbank eingelagert, die auf den Schichtflächen und auf dem Querbruche schlecht erhaltene Zechsteinfossilien erkennen läßt, die von dem Entdecker des Vorkommens als Zechsteinfossilien bestimmt worden sind. Etwas höher ist eine zweite, gleichbeschaffene, dünnere Dolomitbank aber ohne Fossilien vorhanden; außerdem sind, wie es scheint ein paar steinmergelartige, glattbrechende, zirka 5—8 cm starke Gesteinslagen mit Kalkspuren den Letten eingeschaltet. Die obere Grenze gegen den unteren Buntsandstein ist nicht im Anstehenden aufgeschlossen; die Mächtigkeit des Zechsteins mag $2^1/_2$ m betragen. Der untere Buntsandstein unterscheidet sich durch charakteristische Merkmale scharf von den Sandsteinen des Oberrotliegenden.

Nach der Besichtigung dieses Aufschlusses trat der größere Teil der Herren den Heimweg an. Wir andern stiegen zum aussichtsreichen Taschberge ab.

Dem steil abfallenden Gebirge ist in der Nachbarschaft des Queichtales eine breite Hügelzone vorgelagert, die hier zum größten Teile aus Schollen mesozoischer Gesteine (Buntsandstein-Lias) und aus stark verworfenem Tertiär zusammengesetzt ist. Die Tektonik dieses breiten Bruchfeldes, das ich das Birkweiler-Frankweiler Bruchfeld zu nennen vorschlage, prägt sich in großen Zügen noch sehr deutlich in der heutigen Oberflächengestaltung aus, so daß mir es möglich war, vom Taschberge aus die Gegend von diesem Gesichtspunkte aus zu erklären. Auf die Sache selbst gehe ich hier nicht ein, da ich sie später besonders behandeln will. Den Abstieg nahmen wir über Birkweiler nach Siebeldingen. In Landau übernachteten wir.

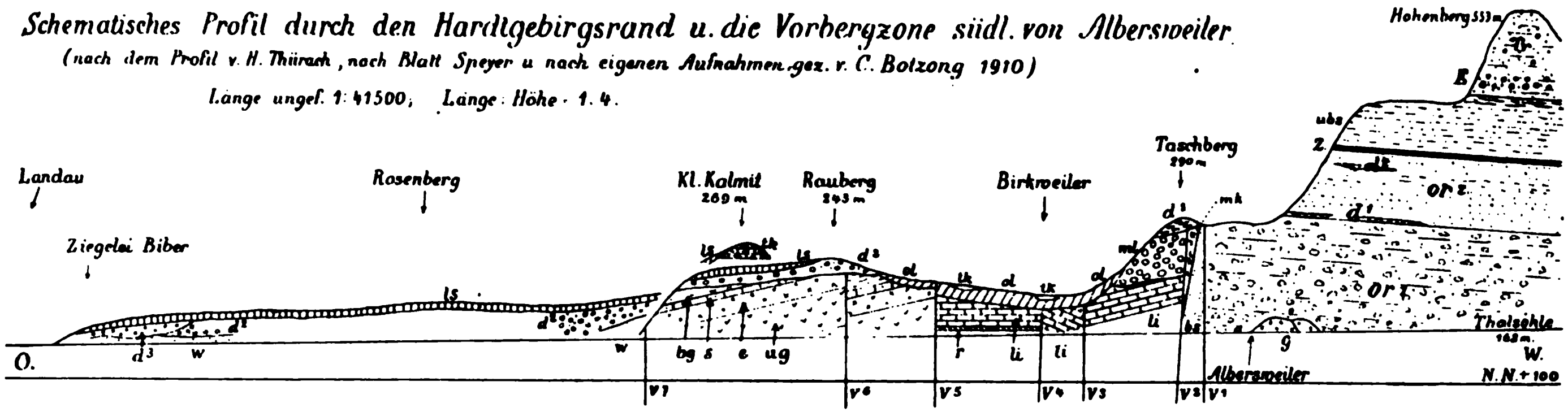
Der 3. April, der inoffizielle Exkursionstag, vereinigte noch einmal 31 Herren zu einer vom Wetter sehr begünstigten Wanderung. Zunächst besuchten wir die ausgedehnten Ziegeleigruben an der Landau-Arzheimerstraße; Aufschlüsse, die, wie ich glaube, uns einen guten Einblick in den größten Teil der Diluvialgeschichte unserer Pfalz, und weiter noch des nördlichen Teiles der oberrheinischen Tiefebene gewähren. An anderer Stelle werde ich diese Ansicht eingehend begründen.

Wir stiegen auf die kleine Kalmit, einer aus den Vorhügelbergen herausragenden Kuppe, die uns einen instruktiven Überblick über die Hügelzone und das Gebirge gab.

Schematisches Profil durch den Haardtgebirgsrand u. die Vorbergzone südl. von Albersweiler

(nach dem Profil v. H. Thürach, nach Blatt Speyer u. nach eigenen Aufnahmen gez. v. C. Bolzong 1910)

Länge ungef. 1: 41500; Länge : Höhe = 1. 4.



g gneiß-artiger Granit; or¹ untere Abt. d. Oberrotlieg.; or² obere Abt. d. Oberrotlieg.; d¹, d² Dolomit; z Zechstein; ubs Unt. Buntsandst.; Tr Trifelsschichten mit (E) Eck'schem Geröllhorizont; bs Buntsandst.-Scholle; mk Muschelkalk-Scholle; ug unt. Gypskeuper; e Estherienschichten; s Schilfsandst.; bg Berggypsschichten; r Rhät; li Lias; ml mitteloligoc. Küstencongl.; ol Cyrenenmergel; tk Tertiärkalk; w weiße Sande; d¹, d², d³ diluv. Schotter und Sande; ls Löß und Lehm; v ¹–⁷ Verwerfungsspalten.

Das Detailprofil des Cerithienkalkes, das in den Steinbrüchen des Berges aufgeschlossen ist, erklärte uns Herr BUCHER, der zurzeit über das Pfälzer Tertiär Spezialstudien macht. In etwa einer Stunde durchwanderten wir das breite Tertiärhügelland in der Richtung auf Eschbach zu. Hier kehrten wir zu einer Mittagsrast ein. Nach dieser besichtigten wir in dem Tälchen westlich von Eschbach eine Hauptverwerfung, die Gebirgsrandverwerfung, an der nach SO einfallendes mitteloligoc. Küstenconglomerat an stark geschleppten, oberrotliegenden Sandsteinen ohne Zwischenschaltung einer Buntsandsteinscholle, wie es Blatt Speyer angibt, abstoßen. Beim Aufstieg zur Madenburg auf dem Fahrwege, der direkt westlich aus dem mittleren Teile des Dorfes zu dem Ostgehänge des Madenburgberges hinaufführt, bleibt man viel länger in den Sandsteinschichten des Rotliegenden, als es ihrer normalen Mächtigkeit entspricht. Die Erklärung dafür konnte ich geben durch die Tatsache, daß die Schichten z. T. annähernd mit dem Gehänge streichen und einfallen, so daß wir den Schichtkomplex schräg durchstiegen. Der untere Teil des Weges, kurz nach seinem Eintritt in den Wald, ist als Hohlweg in den aufgebrochenen Scheitel eines kleinen ungefähr SW—NO streichenden Gewölbes eingesenkt.

In den Steinbrüchen auf halber Höhe des Berges, südlich von der Burg konnten wir uns den unteren Buntsandstein in seinen ihn sehr gut charakterisierenden Einzelheiten (Glimmerreichtum, Plattung, Wurmspuren, tonigfeinkörniger Bausandstein etc.) ansehen. Aber volles Interesse, das ja im Buntsandstein meist zu erlahmen pflegt, gewann erst wieder die schöne, vielgepriesene Aussicht der Madenburg. Besonders gerühmt ist der Einblick in die Südpfälzer Felsenlandschaft. Auf weit sich hinstreckenden hügeligen Plateaus und über sanfthängigen breiten Talmulden, einer Landschaft, die wir vom vorherigen Exkursionstage her als aus dem Rotliegenden und dem unteren Buntsandstein herausgeformt kannten, ragen schroffe, kahle Felsgebilde und steile bewaldete Kegelberge auf. Eine durchgängige scharfe Gegensätzlichkeit beherrscht die beiden hauptsächlichen Landschaftselemente; dort weiche, runde Formen, geschwungene Linien, hier steile bewaldete Bergkegel und eckige, kantige Felsnadeln, zu Felstürmen aufgelöste Zackenkämme, von steilen, mit düsterem Kiefernwald bewachsenen Fußgestellen getragen; und diese ernsten abweisenden Landschaftsgebilde als Fremdlinge inmitten einer lieblichen, in freundlich roten und grünen Farben aufleuchtenden Felder- und Wiesenlandschaft.

Durch diese unvermittelte Zusammenstellung gegensätzlichster Formen breitet sich bei günstiger Beleuchtung eine Märchenstimmung über das Ganze. Für unsere Betrachtung hatte der Schönwetterdunst durch Zerstreuung des Lichtes die plastischen und malerischen Züge des Aussichtsbildes ausgelöscht. Genetisch sind diese gegensätzlichen Formen durch geologische Tatsachen vollständig zu erklären.

Der ungefähr 90 m mächtige Trifelssandstein (unterer Teil des Hauptbuntsandsteins) bildet infolge seines geringen Gehaltes an tonigem Material und seiner guten Verfestigung durch andere Zemente (wohl vorwiegend Kieselsäure und Eisenerze) eine geschlossene spröde Platte zwischen dem durch reicheren Tongehalt weicheren unteren Buntsandstein und den in der großen Masse schlecht zementierten Rehbergschichten (mittlerer Teil des Hauptbuntsandsteins), ist also eingeschaltet in eine seiner Sprödigkeit gegenüber als plastisch zu bezeichnenden Masse.

Die durch tektonische Bewegungen entstehenden und für dasselbe Gebiet sich nach bestimmten Richtungen kreuzenden Diaklasen zerlegen

die Erdkruste, dies wenigstens ganz bestimmt in dem oberen Teile derselben, in einzelne verschieden geformte Gesteinskörper. Dabei mögen besonders solche spröde Gesteinsplatten, als welche der Trifelssandstein sich darstellt, geeignet sein, in isolierte Gesteinskörper zu zerspringen, da wohl sicher torquierende Bewegungen bei tektonischen Vorgängen infolge ungleicher Bewegungsprozesse eine große Rolle spielen; und außerdem sind diese Gesteinskomplexe am geeignetsten, die Sprünge lange geologische Zeiten unausgeheilt zu bewahren.

Kommt nun lange Zeit nach der tektonischen Zerklüftung der Gesteinskomplex mit dem Trifelssandstein, um bei unserem Falle zu bleiben, in das Erosionsniveau, dann werden zunächst die Rehbergschichten in weichen Landschaftsformen abgetragen, dann geht die Oberfläche durch die schroffen Trifelssandsteinformen hindurch. Wird weiterhin durch fortschreitende Abtragung der untere Buntsandstein und das Rotliegende in ausgedehnten Gebieten freigelegt, so bleiben von der Trifelssandsteinplatte nur noch Denudationsrelikte, über diese Gebiete zerstreut, zurück; und diese zeigen dann *in nuce* die typischsten, auf die Gesteinsstruktur, auf die oben genannten Gesteinskörper zurückführbaren Erosions- und Denudationsformen: die Nadeln, Türme und zerklüfteten Zackenkämme sind die herauspräparierten durch die Diaklasen erzeugten Gesteinskörper.

In diesem Abtragungsstadium befindet sich die von der Madenburg nach Südwesten übersehbare Landschaft. Das Waldhambacher Tal, das uns zu Füßen lag, ist ein Schatzkästlein für morphologische Beobachtungen. Über dem harten Melaphyr, in den die Bachrinne schmal und steilhängig eingesenkt ist, weicht das Gehänge entlang einer breiten Denudationsterrasse stark zurück. Auch in der Richtung des Gebirgsrandes kann das Auge viele geologisch-morphologische Details erkennen; so ist z. B. die bei Albersweiler von der Gebirgsrandverwerfung in das Gebirge abzweigende Verwerfung entlang einer ausgezeichneten Senke weithin zu verfolgen.

Die Madenburg hielt uns lange fest, da sie uns auch körperliche Restaurierung bot. Der Abstieg erfolgte nach Süden zur Kaisersbacher Mühle. Unter dem unteren Buntsandstein trafen wir den Zechstein in ähnlicher und etwa 2 m mächtiger Entwicklung wie am Hohenberge an; hier mit sandigen dolomitischen Gesteinsplatten, die ganz bedeckt sind von kleinen schlecht erhaltenen Gervillien. Wir querten in dem Sattel südlich der Madenburg die SW—NO streichende Verwerfung, die den stark ausgebleichten Buntsandstein des Pfaffenberges im SO vor das Rotliegende im NW legt. In dem Tale querten wir diese Verwerfung nochmals zurück in die NW-Scholle, um noch den das Rotliegende unterteufenden Melaphyr und den Granit des Waldhambacher Tales kennen zu lernen. Damit hatte die Exkursion ihr Ende erreicht. Die Heimfahrt wurde in Klingenmünster angetreten.

C. Aufsätze.

Die Beziehungen zwischen den Lößgebieten im Rheintal und am oberen Neckar bei Oberndorf, sowie neu aufgefundene Lößlehmvorkommen im zwischenliegenden Schwarzwald.

Von Manfred BRÄUHÄUSER, Stuttgart.

Die geologische Landesaufnahme Württembergs ist, vom Schwarzwald her beginnend und von West nach Ost weiterarbeitend, in das Ebenen- und Hügelland des Vorschwarzwalds und des oberen Neckargebiets eingerückt. Damit sind zugleich Gegenden zur Untersuchung gekommen, in welchen Lößlehm und Löß größere Verbreitung besitzen. Im eigentlichen Schwarzwald fehlen an den Hängen der Berge Lößlehm und Löß offenbar ganz. Sie beginnen erst in derjenigen Region, wo der obere Buntsandstein auf dem flach absinkenden Hochland infolge des rascheren Einfallens der schwäbischen Sedimentschichten unter dem Muschelkalk einstreicht. Zuerst treten hier kleine, vereinzelte, inselförmige Kappen auf, die meist nur ganz entkalkten, fossilfreien Lößlehm zeigen. Allmählich folgen größere Inseln und langgezogene, im Osten zu einheitlichen Decken sich verbindende Halbinseln. Unter ihrer immer mächtiger werdenden Lehmmasse stellt sich dann bald auch echter, schneckenführender, kalkhaltiger Löß ein. Man vergl. z. B. die Reihe der von West nach Ost sich folgenden Blätter, Obertal-Kniebis — Baiersbronn -- Altensteig — Nagold.

Auffallend sind nun die nachstehenden, schon an den ersten Lößlehmpunkten zu machenden Beobachtungen:

1. die Kappen von Lößlehm und Löß lagern sich — im Windschatten der Westwinde —, oftmals schon den höchstgelegenen Hügelkämmen und Kuppen an, wo ihre Entstehung durch Zusammenschwemmung sehr unwahrscheinlich, stellenweis einfach unmöglich ist;
2. in Farbe, Korngröße und Mineralgehalt weichen sie vom anstehenden Gestein der Umgebung, bezw. von dessen Verwitterungsmaterial so weit ab, daß ihre Bildung auf dem Weg der Verwitterung an Ort und Stelle oder durch Verschwemmung aus der Nähe ausgeschlossen erscheint.

Bezüglich des ersten Punktes sei auf die Betrachtung der einschlägigen Blätter der Neuen geologischen Spezialkarte verwiesen, und zur besseren Belegung des Gesagten seien die Worte zitiert, mit denen Martin SCHMIDT (Erläuterungen zu Blatt Altensteig S. 48) Beobachtungen aus der Gegend von Egenhausen (O.-A. Nagold) festhält: Dieser Straßeneinschnitt (an der Landstraße nach Altensteig, 600 m nordwestlich Egenhausen) zeigt, wenn man von Altensteig kommt, auf eine längere Strecke sehr deutlich die Überlagerung der kräftigroten Plattensandsteine des Oberen Buntsandsteins *durch lebhaft* gelbgefärbten Lehm von zunehmender Mächtigkeit. Es ist

hier auf den ersten Blick klar, daß diese gelbe, feinkörnige, steinfreie Decke unter keinen Umständen als ein Verwitterungsprodukt des unterlagernden Gebirges aufgefaßt werden kann. Es fehlen in ihr, die in allen Verwitterungsböden des Buntsandsteins vorhandenen gröberen Quarzkörner und gröberen Brocken der Unterlage. Auch besitzt der Verwitterungsboden des Buntsandsteins an keiner Stelle so lebhaft gelbe Farbe. Diese ist vielmehr überall, wo die ursprüngliche rote Eisenoxydfärbung des frischen Gesteins gänzlich zerstört ist und eine Ausbleichung durch die Humusstoffe nicht stattgefunden hat, mehr bräunlich-rostgelb.

Die Lehmdecken erscheinen somit unbedingt als fremde Auflagerung. Sie können aber an den beobachteten Stellen weder durch die Tätigkeit des fließenden Wassers, noch des Gletschereises entstanden sein. Dem würde schon die vollkommen gleichartige petrographische Beschaffenheit der bis über 3 m mächtigen Ablagerung, die in ihrem Gesamthabitus durchaus den aus normalem äolischem Löß durch Verwitterung hervorgegangenen Lößlehm gleicht, widersprechen.

Genau dasselbe gilt aber auch weiterhin gegen Süden am östlichen Schwarzwaldabfall, speziell für die Lößlehmkappen im Eschach-Heimbachgebiet auf Blatt Alpirsbach und Blatt Schramberg. Auch diese gelben, feinkörnigen Massen stehen in deutlichem, oft sehr scharfem Gegensatz zu dem darunterliegenden älteren Gebirge und zu dessen Verwitterungsböden. Hier wie dort ergibt die sorgfältig durchgeführte Schlämmanalyse den Unterschied rein zahlenmäßig. Im normalen Verwitterungsmaterial finden sich reichlich gröbere Mineralkörner, während die lichtgelbe Deckschicht nur feine und feinste, staubartige Anteile aufweist. So lieferte die Prüfung mit dem SCHÖNE'schen Schlämmapparat, welcher bei Bearbeitung von Blatt Schramberg alle dortigen Lehme unterworfen wurden, bei den intensiv gelben Lehmen der Hochfläche u. a. nachstehende Zahlenwerte:

Es waren enthalten Anteile entsprechend Quarzkörnern von der

Korngröße:	1—2 mm	0,5—1 mm	0,1—0,5 mm	0,05—0,1 mm	0,01 bis 0,05 mm	unter 0,01 mm
ausgedrückt in . . .	%	%	%	%	%	%
im Lößlehm vom Rötenberg	0,0	0,75	13,85	13,95	32,30	39,15
„ „ „ Laublindenwald . .	0,3	0,2	10,0	12,0	42,5	35,0
„ „ „ Dächerbühl	0,0	0,0	11,0	7,0	34,2	47,8
„ „ „ Eichhof . .	0,1	0,3	0,35	14,2	31,5	53,55
„ „ „ Hochhäusle	0,0	0,0	7,5	5,0	39,0	48,5
„ „ . „ Schlurrainwald . .	0,0	0,0	3,5	7,0	40	49,5

Demnach bilden die beiden feinsten Korngrößen, also die Anteile, welche, dem Gewicht nach, Quarzkörnchen von weniger als 0,05 mm Durchmesser entsprechen, im Lehm vom:

Rötenberg	71	% der Gesamtmasse.
Laubenlindenwald	77	
Dächerbühl	82	
Eichhof	85	
Hochhäusle	87	
Schlurrainwald	89	

Nun ist schon eingangs erwähnt und bei der Wiedergabe der Worte M. SCHMIDTS bestätigend wiederholt worden, daß offenbar das Material dieser Lehme »allothigen«, d. h. nicht an Ort und Stelle entstanden ist, sondern irgendwie herbeitransportiert wurde. Daß dieser Transport nicht durch Spülung und nicht durch Gletschereis geschehen sein kann, geht gleichfalls aus M. SCHMIDTS Darlegungen hervor und der Ausdruck »äolisch« ist bereits gebraucht worden. Er kennzeichnet die Annahme, daß es sich beim Löß und damit auch beim Lößlehm um feinkörniges Material handelt, das durch die Wirkung des Windes, durch Stürme, welche Staub und feinen Sand mitführten verweht und über große Entfernungen vertragen wurde. Anderweitige Beobachtungen lehren, daß dies in der Diluvialzeit stattgefunden hat, daß die betr. Massen damals umgelagert wurden.

Wenn nun der Löß auch auf Blatt Alpirsbach und Blatt Schramberg nicht an Ort und Stelle, d. h. im Hochland des Eschach-Heimbachgebiets und seiner östlichen Nachbarschaft gebildet, sondern offenbar von auswärts herbeigeführt ist, so erhebt sich die Frage nach der Herkunft und nach dem Transportweg. Die Vergleichung mit andern Beobachtungen über die Verbreitung von Löß in Süddeutschland (Kraichgau, Odenwald) legt nahe, an eine westöstliche Transportrichtung zu denken. Damit stimmen die meteorologischen Beobachtungen und die deutliche Bevorzugung der im »Windschatten« des Westwindes gelegenen Hänge. Somit käme als Herkunftsgebiet zunächst das nicht allzuweit entfernte Rheintal in Betracht und eben dieses ist ja das bekannteste und ausgebreitetste Lößgebiet in Südwestdeutschland. Hier sind die prächtigsten, in der Literatur bestens eingeführten Lößprofile und von der Gewalt, welche die Stürme in der Diluvialzeit und späterhin hier erreicht haben, legen richtige Dünen (vgl. die Ergebnisse der badischen Rheintalaufnahmen, z. B. auf Blatt Schwetzingen-Altlußheim, Graben) Zeugnis ab.

In diesen weiten Schotter- und Sandebenen konnte sich der Wind, besonders in der Steppenzeit zu größter Stärke entfalten und massenhaft fand er in den trocken liegenden Alluvionen des Stroms und seiner Zuflüsse gröberes, feineres und feinstes Material, das er zu erfassen, hochzuheben und weithin zu entführen vermochte.

Wenn nun Beziehungen bestehen sollen zwischen den Löß- und Lößlehmmassen im Elsaß und in der badischen Rheinebene einerseits und den feinen, gelben Lehmanflügen hier oben andererseits, so seien zunächst übereinstimmende Berichte aus entsprechenden, anderen Gebirgsgegenden angeführt um zu zeigen, daß äolischer Transport feinen und feinsten Mineralmaterials aus Ebenen in die Gebirge herein nicht nur aus theoretischen Voraussetzungen herleitbar, sondern durch unmittelbare Beobachtungen erweislich und durch mikropetrographische Kontrollarbeiten als richtig bestätigt ist: A. SAUER konnte in der Gegend von Freiberg i. S. (vgl. Erläuterungen zu Bl. Freiberg, 1. Auflage 1887, S. 70) verfolgen, daß ein lößartiger Lehm, der in mehr oder minder zusammenhängender Decke die plateauartigen Höhen der Nordhälfte der Sektion Freiberg überzieht, seiner geologischen Stellung nach dem typischen Löß äquivalent ist, dem er sich durch lichtgelblichgraue Farbe und durchaus gleichmäßig feine Beschaffenheit nähert. Es besteht dort zweifellos eine räumliche Verbindung zwischen dieser äußersten südlichen, bis zu einer Höhe von 380 m ins Gebirge hinaufreichenden Randfacies des Lößes und dem typischen Diluviallöß des norddeutschen Flachlands. Zur unanfechtbaren Sicherstellung wurde aber noch eine mikropetrographische Untersuchung vorgenommen: »Zu

diesem Zwecke wurde der einerseits von den feinsten Tonbestandteilen und Mineralstaub, andererseits von den gröberen Bestandteilen befreite Anteil des Lößlehms, einer Sonderung mit Hilfe der Thoulet'schen Flüssigkeit unterworfen und dadurch festgestellt, daß der Lößlehm mit dem entsprechenden Schlämmprodukte des echt nordischen Geschiebelehms von Eutritzsch bei Leipzig und zwar insbesondere durch die auffällige Häufigkeit der Hornblende und das ebenso auffällige Zurücktreten des Zirkons durchaus übereinstimmt, dahingegen völlig verschieden ist von dem entsprechenden aus einem Anschwemmungslehm des Freiberger Gneißgebiets gewonnenen Teilprodukte, in welchem umgekehrt sehr reichlich Zirkon, aber fast keine Hornblende vorhanden ist. Außerdem wurden, nachdem die Thoulet'sche Flüssigkeit auf etwas höher als das spezifische Gewicht des Feuersteins eingestellt war, in dem sich abscheidenden schwimmenden Teil des Lößlehms nicht wenig Schwammnädelchen, die jedenfalls der nordischen Schreibkreide entstammen, mikroskopisch aufgefunden. Diesen Resultaten zufolge kann also der Lößlehm von seinem geologischen Verband ganz abgesehen, keinenfalls als ein etwa aus dem Freiberger Gneißgebiete unmittelbar hervorgegangenes Sediment, als ein Schlämmprodukt des verwitterten Gneißgebirgs betrachtet werden, vielmehr muß sein Material der nämlichen Herkunft sein, wie der mit ihm mikroskopisch gleich zusammengesetzte Geschiebelehm, also nordischen Ursprung haben. Noch eingehender sind diese Schlüsse begründet in: A. SAUER, Über die äolische Entstehung des Löß am Rande der norddeutschen Tiefebene. Zeitschr. für Naturwissensch. Band 62 (1889).

Ähnliches läßt sich nun im Odenwald und Kraichgau nachweisen. Von der Rheinebene aus, wo mächtige Sanddünen von der Gewalt der Winde in früheren und späteren Zeiten erzählen, breitet sich weithin nach Osten sandiger Löß ins benachbarte Hügelland und bis nach Schwaben hinein. (Vgl. Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd, Epfenbach, Mosbach, Wiesental, Wiesloch, Sinsheim, Graben, Bruchsal, Odenheim, Eppingen, Weingarten, Bretten, Kürnbach.) Im Odenwald geht Lößlehm laut Erl. zu Blatt Neckargemünd (s. S. 81) in dünnen Decken bis zu 560 m hinauf, so daß es »das Ende seiner Verbreitung erst dicht am höchsten Gipfel des Odenwalds, am Königstuhl erreicht.«

Ebenso dringen vom Rheintal aus auch in die Talbuchten und Vorberge des Schwarzwalds hinein Lößmassen. Aus der Gegend des Murgtals, ebenso aus dem südlichen Schwarzwald (Freiburg) sind sie ja lange bekannt.[1])

Deshalb ist die Frage wohl berechtigt, ob nicht durch die breite und tiefe Furche, welche das Kinzigtal von West nach Ost, quer durchs Gebirge hindurch, bildet, ein äolischer Transport von Lößmaterial weit herein stattgehabt hat, ob hier nicht vielleicht sogar eine gewisse Beziehung bestehen könnte zwischen den Lößgebieten draußen im Rheintal und den Löß- und Lößlehmflächen im Einzugsgebiet des oberen Neckar. Zu dieser Annahme führen folgende Gründe:

1. Im breiten Haupttal fanden sich vielfach Lößlehmvorkommen welche offenbar Reste einer einst viel weiter verbreiteten Lößbedeckung darstellen. (Vergl. Erl. zu Blatt Gengenbach S. 70/71).
2. Durch SCHNARRENBERGER ist neuerdings (Erl. zu Blatt Elzach S. 47) festgestellt worden, daß in naher Nachbarschaft des unteren

[1]) Über ein von Dr. Axel SCHMIDT entdecktes Vorkommen von echtem, konchylienführendem, kalkhaltigem Löß zwischen den Nordschwarzwälder Buntsandsteinbergen bei Teinach vgl. die Erläuterungen zu Blatt Stammheim.

Kinziggebiets echter Lößlehm bis 520 m Meereshöhe ansteigt, während das Kinzigtal unter dem Steilabfall des Hochplateaus erst wenig über 300 m hoch liegt. (Schiltach Bahnhof 324,9 m).

3. Gerade die ersten, westlichsten Lehmanflüge erwiesen sich, obwohl z. T. noch über Buntsandstein lagernd, als ausschließlich aus feinen und feinsten Anteilen bestehend, während jenseits des Steilrands, drunten im Kinzigtal, die höheren Korngrößen stärker vortreten. Sieht man die einzelnen Proben durch, so ergibt sich immer ein scharfer Schnitt zwischen denen von unterhalb und denen von oberhalb des Steilhangs, da nur die feinen und feinsten Korngrößen noch über den Höhenkamm heraufgetragen wurden.
4. Ein besonders starker Anflug von Lößlehm auf der Hochfläche lagert zwischen Waldmössingen, Winzeln und Fluorn, also genau in der gradlinigen Fortsetzung des von Haslach bis Schiltach in west-östlicher Richtung durchs Gebirge hereinführenden tiefeingeschnittenen Kinzigtals (vergl. Erl. zu Blatt Schramberg S. 79.)

Weiter nach Osten hin, Oberndorf zu und gegen das Mündungsgebiet der Schlichem hinüber, herrschen allerdings gröbere Korngrößen: das Material des dortigen nahen Untergrunds beginnt im Lößlehm eine stärkere Beimengung zu bilden. Auch sind die hier mehr vereinzelten, als deutliche, selbständige flachgewölbte Polster (vgl. MARTIN SCHMIDT, Erläuterungen zu Bl. Altensteig S. 48, zu Bl. Nagold S. 42) im Gelände liegenden Lößlehmflecken wohl als Reste eine früheren, mächtigen und weithin ausgedehnten Lößdecke aufzufassen. Vgl. Erläuterungen zu Blatt Schramberg S. 78: »Auch im Südosten, bei Seedorf und Dunningen kommt Lößlehm vor, aber hier, wo das Gelände etwas mehr gegliedert ist, wurde die früher wohl größere und zusammenhängende Decke des Lößlehms zerschnitten und teilweise abgeschwemmt, so daß heute nur noch zerstreute Lehmkappen erhalten sind, die sich in der Landschaft deutlich aussprechen durch die leicht aufgewölbte Form, welche die fremde Auflagerungsmasse ahnen läßt.« Bei der Bearbeitung von Schramberg wurde die Möglichkeit der ursprünglich äolischen Entstehung der Lager von Lößlehm bereits angedeutet. Einen bestimmten Ausdruck erlaubte die kleine Serie von Analysen damals noch nicht (vgl. Erläuterungen S. 78/79), um so mehr als bei den kleinsten Korngrößen im Schlämmapparat der Vorgang der Ausflockung (Coagulation) der zum Teil kolloidal gelösten Stoffe eine bedeutende Hinderung der Arbeit veranlassen und zum Anlaß nachheriger falscher Zahlenwerte werden kann, indem sich im Schlämmapparat die coagulierten feinsten Anteile dem aufsteigenden Wasserstrom gegenüber wie schwere größere Körner verhalten[1]) oder bei kleinster Schlämmgeschwindigkeit durch »Zusammensitzen« den Wasserdurchlauf beeinträchtigen. Vgl. über die Bedeutung der kolloidalen Anteile: G. SCHENK: »Untersuchungen über den Einfluß der kolloidalen Substanzen im Boden auf seine Permeabilität und Kapazität für Wasser«, Dissertation in Gießen 1907; P. EHRENBERG: »Die Beziehungen der Kolloidforschung zur Agrikulturchemie«, Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide, III. Band, Heft 5 (S. 193—206; P. ROHLAND: »Die Kolloidstoffe in der Ackererde«, a. e. a. O. IV. Band, Heft 4, S. 190—191.) Außer den im Schlämmapparat eingetretenen Coagulationen können auch sekundäre, aber schon im Boden selbst entstandene kleine Konkretionen die Zahlenwerte beeinflussen, eine genauere Angabe

[1]) Aus diesem Grunde sind auch die feinsten und staubartig feinen Anteile vor einer Sonderung der Mineralkörnchen in spezifisch schwerer Lösung (z. B. in Thoulet'scher *Flüssigkeit)* sorgfältig zu entfernen.

hierüber siehe bei MARTIN SCHMIDT in den Erläuterungen zu Bl. Nagold S. 63/64.

Unter Berücksichtigung der bisher gefundenen Zahlenwerte, der beobachteten mineralischen Zusammensetzung, der Lagerungsweise und Verbreitung des Lößes bezw. Lößlehms auf den Blättern Schramberg, Alpirsbach und Oberndorf der Neuen geolog. Spezialkarte kann eine zusammenfassende Erklärung ungefähr so versucht werden: Von dem lößbedeckten Randgebiet des Rheintals zieht sich durch die weite Pforte im Gebirge, welche das breite und tiefe Kinzigtal bildet, eine Kette von Lößlehmpunkten nach Osten, als Beweis einer einst weit hereinreichenden Lößverwehung. Dieselbe läuft bis vor den Steilabsturz, mit welchem das Hochplateau des Eschach-Heimbachgebiets gegen das Gebirgsland und seine Talzüge abschneidet.[1]) Genau in der Fortsetzung des Talzugs der Kinzigtalstrecke Haslach-Schiltach stellt sich auf der Höhe zwischen den Dörfern Waldmössingen und Römlinsdorf im Oberamt Oberndorf ein besonders starker Anflug von Lößlehm ein. Er besteht, obwohl grobkörniger Buntsandstein in der Nähe vorhanden ist, zunächst aus lauter feinen und feinsten Anteilen, denen sich erst weiter nach Osten hin wieder gröbere Anteile aus dem Anstehenden beimengen. Offenbar brachten die Lößstürme ihr Material durch die breite Tallandschaft herein, lagerten es in ihren windgeschützten Stellen ab, überkleideten wohl auch die damals noch höher gelegenen Talböden der Kinzig und ihrer Nebenflüsse, die zum Teil als Terrassen erhalten blieben, mit tiefem Löß. Am Steilhang hinter Schiltach brach sich damals wie heute die Kraft der ankommenden Westwinde, die heraufdringenden Luftmassen brachten nur noch die feinsten Staubanteile mit, die sie noch suspendiert über die Kammhöhen herüberheben konnten. Diese lagerten sich dann zum Teil hier oben ab. Über die nun erreichte Hochebene weiterziehend, erhob sich der Wind zu erneuter Kraft, dabei von dem Material des Untergrunds vieles emporfegend und mit fortwehend. Daher dies erneute Einsetzen der groben Korngrößen, daher hier, je weiter nach Ost, desto deutlicher bei makroskopischer wie mikroskopischer Betrachtung die mineralische Beteiligung des Untergrunds im Lößlehm.[2])

In späterer Zeit unterlag der abgelagerte Löß der Verlehmung, wurde vielfach umgeschwemmt, teilweise wurde die früher weiter ausgebreitete Decke durch einschneidende Wasserläufe zerteilt und abgetragen. Überhaupt dürfte an der ganzen Ostabdachung des Schwarzwaldes einst viel mehr Löß und Lößlehm vorhanden gewesen sein.

Eine Teilung im Lößprofil ist westlich des Bergzugs der Muschelkalkhöhen, welche die Eschach-Heimbachebene vom Neckartal getrennt halten, nicht beobachtet worden. Genaueres über die Altersstellung ist also hier aus örtlichen Beobachtungen nicht erweisbar. Dagegen sei auf die Teilung des Lößprofils und die Wechselbeziehung mit den Diluvialterrassen auf Blatt Nagold hingewiesen. Vgl. die Erläuterungen hierzu, bes. auf S. 44 und 45. Vielleicht trifft die eben erst im Gang befindliche Aufnahme von Blatt Oberndorf auch in der besprochenen Gegend noch Profile, welche auch hier weitere Schlüsse erlauben.

---

[1]) Über die topographischen Verhältnisse vgl. Blatt Schramberg der neuen geolog. Spezialkarte 1 : 25000, sowie Erläuterungen dazu S. 3 ff.

[2]) Die Mineralbeimischung vom Untergrund her wird natürlich besonders stark bei den im coupierten Terrain häufigen, sekundär umgelagerten Lößmassen, deren Struktur (rechtwinkliges Abbrechen, Röhrchenbildung u. s. f.) derjenigen des primär gelagerten Löß ganz gleichen kann. Von solchem umgelagertem Materal sei aber hier ganz abgesehen!

Wenn nun die Lößbildungen im Rheintal und im Oberndorfer Gebiet in gewissen Beziehungen stehen, so muß auch im zwischenliegenden Schwarzwald das Vorkommen von Löß oder Lößlehm erwartet werden. An den Hängen der Berge wird man allerdings nicht suchen dürfen. (Vgl. oben S. 64.) Denn gerade die am weitesten im Westen liegenden Bergketten sind zugleich die Gebiete des stärksten Niederschlags, indem hier die warme feuchte Luft von der Vogesenpforte herüber und vom Rheintal herauf am Gebirgsrand sich abkühlt und Wolkenbildung und Niederschläge am häufigsten sein müssen. Näheres hierüber siehe im Verwaltungsbericht der Königl. württembergischen Ministerialabteilung für Straßen- und Wasserbau, Rechnungsjahre 1901—04, II. Abteilung: Wasserbauwesen, wo aus der Feder von Oberbaurat GUGENHAN eine eingehende, durch Karten und Tabellen bestens unterstützte Darlegung der Niederschlagsverhältnisse der in Rede stehenden Schwarzwaldgegenden gegeben ist. Diese klimatischen und meteorologischen Verhältnisse erklären auch, warum gerade die weiter westlich gelegenen Schwarzwaldberge hoch hinauf in schwere Mäntel von mächtigem Schutt eingehüllt sind, eine Erscheinung, die auf Württembergs neuer geologischer Spezialkarte aus bodenkundlichen Gründen genauestens verfolgt und auch graphisch dargestellt ist. (Vgl. bes. Blatt Obertal-Kniebis.) Hier darf also nirgends Löß oder Lößlehm gesucht werden. Allerdings ist ein guter Teil der mächtigen Schuttmassen zweifellos diluvial (vgl. Erläuterungen zu Blatt Obertal-Kniebis S. 107, zu Simmersfeld S. 35), auch ist in besonderen Fällen im Vorland durch Profile unmittelbar bewiesen, daß Abhangschutt zum Teil älter als Löß [1]) ist (vgl. Erläuterungen zu Blatt Elzach S. 43 ff.) Aber hier im Innern des Gebirges, im feuchten, niederschlagsreichen Gebiete dauert die Loslösung und das Abgleiten von Schutt immer fort und etwa abgelagert gewesene äolische Lößmassen müssen bei der stetigen Abarbeitung längst in die unablässig absinkenden Schuttmassen eingeschafft, d. h. spurlos verschwunden sein. Anders liegt der Fall in den weiten Tälern. Im Oberlauf der Quellflüsse der Kinzig ist durch ein ganz im Niveau des Tals der kleinen Kinzig eingenistetes Kar [2]) bewiesen, daß an manchen Stellen eine durchgängige Niveauvertiefung sogar schon seit der Rißeiszeit [3]) nicht mehr stattfand.

So kann es nicht sehr auffallen, wenn in der weiten Talbucht bei Schenkenzell eine Lage von diluvialem Terrassenschotter [4]) von einer mächtigen Decke von Lößlehm überlagert ist. Aber auch die tief eingerissenen, genau Nord-Süd verlaufenden Täler des Kaltbrunn, der Reinerzau und der oberen Kinzig liegen so ausgezeichnet im Windschatten der Westwinde zwischen den sie trennenden Bergketten, daß hier Lößlehm denkbar wird. Tatsächlich konnte die Landesaufnahme in allen drei Tälern Lößlehm erweisen. Nur die Erscheinung, daß der Lößlehm hier häufig nicht bloß von älterem Gehängeschutt unterlagert, sondern meist von jüngerem wieder überdeckt ist, erschwert die Beobachtung im Gelände.

[1]) Bezüglich übereinstimmender Beobachtungen im mittelschwäbischen Gebiet vgl. M. BRÄUHÄUSER, die Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilageband XIX, 1904, S. 85 ff; sowie M. BRÄUHÄUSER, Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Alluviums, Mitt. N. 6 der geolog. Abteil. des Kgl. Statist. Landesamts.

[2]) Vgl. Blatt Freudenstadt der geolog. Spezialkarte (beim Kienlesbühl.)

[3]) Über die Gründe, die Anlage der Kare in die Rißeiszeit zu stellen, vgl. M. SCHMIDT: die Glazialbildungen auf Blatt Freudenstadt. Mitt. N. 1 der geolog. Abteil. des Kgl. Statist. Landesamts, siehe besonders S. 26.

[4]) Die Frage der Stellung der betr. Terrasse im Diluvialprofil sei hier vollständig bei Seite gelassen, ebenso die Einreihung der betr. äolischen Massen in die Lößgliederung. *Näheres hierüber* soll einer für später geplanten Veröffentlichung vorbehalten bleiben, ev. in *den Begleitworten* zu Bl. Alpirsbach Aufnahme finden.

So ist der Boden oben oft sandig und steinig, während ein Aufschluß — einschneidender Hohlweg oder Bachriß — in dem steileren Gehänge zeigt, daß (vgl. Erl. zu Blatt Elzach S. 47), »die Lehmdecke von jüngerem Gehängeschutt überdeckt wird, so daß beide Geschiebemassen dann den Lößlehm einschließen. Das ist das normale Profil längs des ganzen Talrandes« des Kaltbrunn und der Reinerzau. So brachte z. B. eine auf vermutete Terrassenschotter angelegte Grabung beim Neuhausbauernhof in der Reinerzau unter grobsandigem rotem Buntsandsteinschutt hellgelben, weichen Lößlehm, hierunter Terrassenschotter von Buntsandstein, darunter anstehenden Granit zu Tag. Es sei erwähnt, daß sich der Verwitterungslehm von Gneiß und Granit zwar im Bohrer in feuchtem Zustand recht ähnlich ausnehmen kann, wie Lößlehm, daß aber die durchgängig vorgenommenen Schlämmanalysen den Unterschied mit vollster Sicherheit durch die prozentuelle Zusammensetzung und das Mineralmaterial erweisen. Hiervon einige Proben:

Es entfielen in % Anteile entsprechend Quarzkörner von der

	Korngröße . . .	über 7 mm	4—7 mm	2—4 mm	1—2 mm	0,5—1 mm	0,1-0,5 mm	0,05-0,1 mm	0,01—0,05mm	unter 0,01mm
Verwitterungslehm über dem Grundgebirge	Lößlehm von der Terrasse unweit Schenkenzell	—	—	—	0,5	0,5	13,5	19,0	36,5	30,0
	Lößlehm v. Neuhausbauernhof in der Reinerzau	—	—	—	0,3	0,2	20,5	9,0	37,5	32,5
Echter Lößlehm	Lehm vom Altvogtsbauernhof in der Reinerzau	8,7	4,7	7,8	8,7	5,5	13,4	8,3	16,1	26,8
	Lehm vom Hansenbauernhof in der Reinerzau	2,2	0,9	1,6	3,3	1,0	5,2	9,0	21,0	55,8

Wenn auch die gröbern Verwitterungsreste, weil brüchig und mürb, dem Bohrer leicht ausweichen, so treten sie doch im Schlämmapparat unbedingt hervor. Der Sicherheit wegen wurden die Lehme mit leichter, aber durchgehender Beteiligung von Verwitterungsmaterial immer als Verwitterungslehme gedeutet, im Gegensatz zum zweifellosen Lößlehm, obgleich es sich hier häufig um umgeschwemmten verunreinigten Lößlehm handeln kann. Dasselbe gilt für die stark lehmige, aber mit Grus versetzte Basis der richtigen Lößprofile. Dies sind Bildungen, welche den »tiefgründigen Verwitterungsdecken mit geringer äolischer Beimischung« entsprechen dürften.

In den meisten Fällen ist allerdings kein Zweifel möglich, ob man Verwitterungsmaterial oder Lößlehm vor sich hat. Vgl. z. B. SCHNARRENBERGER, Erl. zu Bl. Elzach S. 97: »Der Lößlehm und der Verwitteruugslehm der Renchgneiße sind zwei grundverschiedene Gesteine, die im reinen Zustande leicht im Feld zu unterscheiden sind«. Über solche Unterschiede siehe auch die auf Schlämmproben und viele chemischen Analysen gestützte Arbeit von SCHERING: »Chemische Untersuchungen über Löß und Lehm« Dissertation in Freiburg i. Br. 1909.

Demnach ist im Talgebiet der Kinzig, schon soweit es ins kristalline Grundgebirge eingetieft ist, keine Verwechslung echter Lößlehmmassen mit den zähen gelben Verwitterungsresten des anstehenden Gebirges möglich. Vollständig ausgeschlossen bleibt ein derartiger Zweifel im Bereich des Oberrotliegenden und Buntsandsteins. Denn die Schuttmassen dieser Schichten stehen, z. B. in der Alpirsbacher Gegend, im schärfsten Gegensatz zum zarten, gelben, feinkörnigen Lößlehm, indem es sich durchweg um grob-

stückiges Haufwerk von Gestein, um grobsandige Anschwemmungen, an ganz geschützten Stellen in Talgründen, um zähe Tone handelt, welche stets die stark rote Färbung beibehalten. So mußte es sehr überraschen, eine halbe Stunde oberhalb Alpirsbach, als vollständig fremd, inmitten der umgebenden Buntsandsteinberge auf einer über Oberrotliegendem lagernden Geröllterrasse mächtige Lager von feinkörnigem, mehlig zwischen den Fingern zerreibbarem, lichtgelbem Lößlehm zu finden. Ein glücklicher Zufall half zur Entdeckung: Ein besonders hübsch gelegener Bauernhof (Grezenbühlhof) war soeben zu einem Erholungsheim umgebaut worden und die gärtnerische Anlage der nächsten Umgebung veranlaßte die Abgrabung der flachgewölbten Hügelkuppe neben dem Haus. Diese erwies sich als ganz aus Lößlehm bestehend. Ob in der Tiefe noch echter Löß vorkam, ließ sich nicht ermitteln. Die sämtlichen untersuchten Proben erwiesen sich als entkalkt; eine genaue chemische Untersuchung ergab auch bei der am tiefsten entnommenen Probe nur 0,02 % CaO!

Die Schlämmanalyse im SCHÖNE'schen Schlämmapparat zeigt folgende Zusammensetzung:

Es waren enthalten Anteile, entsprechend Quarzkörnern von der

Korngröße über		7 mm:	. . . . .	— %
von	4 — 7	„	. . . . .	— %
„	2 — 4	„	. . . . .	— %
„	1 — 2	„	. . . . .	1,5 %
„	0,5 — 1	„	. . . . .	2,0 %
„	0,1 — 0,5	„	. . . . .	10,0 %
„	0,05 — 0,1	„	. . . . .	34,0 %
„	0,01 — 0,05	„	. . . . .	30,0 %
	unter 0,01	„	. . . . .	22,5 %
				100,0 %

Zur Verdeutlichung des Unterschieds seien diese Zahlen verglichen mit Werten aus den Schichten des Buntsandsteins — alle umliegenden, Verwitterungsmaterial herabsendenden Höhen bestehen aus Buntsandstein — sowie mit dem Sandmaterial des Terrassenschotter, wie solche den Lößlehm am Grezenbühl unterlagern.[1]) Um die entscheidenden Ziffern der feinen Korngrößen nicht durch die zufälligen Werte der Grobanteile zu stark zu beeinträchtigen, kam bei den Sanden nur abgesiebtes Material von Korngröße < 2 mm zur Untersuchung. Im Lößlehm fehlten selbstverständlich gröbere Anteile überhaupt.

% Werte der Anteile entsprechend Quarzkörnern von der

Korngröße:	1—2 mm	0,5—1 mm	0,1—0,5 mm	0,05—0,1 mm	0,01—0,05 mm	unter 0,1 mm
Sand aus dem Eck'schen Conglomerat	12,1	14,4	63,8	2,0	1,4	6,3
Sand aus dem unteren Buntsandstein	5,2	6,1	64,8	9,8	5,6	8,5
Lößlehm	**1,5**	**2,0**	**10,0**	**34,4**	**30,0**	**22,5**
Sand aus den hochgelegenen Terrassenschottern	10,5	7,5	46,7	0,8	0,8	33,7

[1]) Vergl. Anmerkung 4 auf S. 72.

Die Gesamtsumme der Anteile unter 0,1 mm beträgt also:

beim Sand aus Eck'schem Conglomerat:	9,7 %
„ „ „ Unterm Buntsandstein:	23,9 %
beim Lößlehm	**86,9 %**
Sogar der ausgeschwemmte Terrassensand erreicht als feinstes zusammen nur	48.3 %

Es sei bemerkt, daß damit der Hauptanteil im Lößlehm auf die überhaupt im Lößlehm besonders wichtigen feinkörnigen Anteile fällt, während im feingeschlämmten Sand die feinsten, hier dabei stets rotgefärbten Anteile auf die feinste rote tonige Substanz fallen, welche wohl den Tonlagen und Tongallen des Buntsandsteins entnommen ist. Die im Kinzigtäler Buntsandstein vorwaltende Korngröße: 0,1—0,5 mm, welche in den beiden ersten Proben 63,8 bezw. 64,8 % ausmacht, auch im Terrassensand merkbar hervortritt, spielt im Lößlehm eine ganz untergeordnete Rolle (10 %). Der Lößlehm von Grezenbühl ist also inmitten von Buntsandstein und Rotliegendem — Granit kommt erst tiefer im Tal zum Vorschein — ein vollständig fremdes Material. Nochmals sei betont, daß dieser Unterschied noch deutlicher als in der Zahlenreihe im Feld hervortritt, wenn zwischen all den rotsandigen und rottonigen Massen das feinpulverige, gelbe Material erscheint.

Der Fundpunkt »Grezenbühl« liegt genau auf der Kurve »500 m«. Noch etwas höher liegen im Tal der obern Kinzig, im sog. Ehlenbogental, kleine Terrassenstücke, deren Aufbau aus Diluvialschottern durch Aufschlüsse erwiesen wurde. Fast jedes derselben trägt einen stattlichen Bauernhof, dessen Felder auf der Terrasse z. T. hellgelbe Farbe zeigen, während bergwärts sofort roter Sandboden kommt. An zwei Stellen ergab die Grabung, daß, allerdings schon mit Sand überschüttet, auch hier über der Schotterterrasse Lößlehm liegt. Demnach geht der Lößlehm von Offenburg durchs ganze Kinzigtal herauf und erreicht sogar die Talstrecke oberhalb Alpirsbach. Sobald die Diluvialterrassen erscheinen, stellt sich auch der Lößlehm ein. Er geht hier bis etwas über 510 m, also 350 m höher als das Rheintal bei Offenburg.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Durchs ganze Kinzigtal, von Offenburg bis oberhalb Alpirsbach, geht Löß bezw. Lößlehm.
2. Derselbe steht in deutlichem Unterschied zu den zähen, gelben, Verwitterungslehmen der Grundgebirgsgesteine, wie chemische Untersuchung und Schlämmanalyse ergeben.
3. Er läßt sich am schönsten oberhalb Alpirsbach beobachten, wo er als Fremdmaterial durch seine gelbe Farbe und feine Beschaffenheit in schärfstem Gegensatz steht zu den grobsandigen, durchweg roten oder rotbraunen Verwitterungsmassen, welche das umgebende Gebirge liefert.
4. Der Lößlehm fehlt im oberen Kinziggebiet in den Falten und an den Hängen der Berge und tritt immer nur auf den erhaltenen Resten der Diluvialterrassen auf.
5. Im Gegensatz zu dem feinkörnigen Lößlehm des Kinzigtals zeigen sich die Lößlehmanflüge auf dem östlich folgenden Hochplateau ebenso wie z. B. der Egenhauser Lößlehm auf Blatt Altensteig, als vorwiegend aus feinsten Teilen bestehend.
6. Ein besonders starker Anflug von Lößlehm lagert auf der östlichen Hochebene zwischen den Dörfern Waldmössingen, Winzeln

und Fluorn, also genau in der gradlinigen Fortsetzung des von Haslach bis Schiltach in west-östlicher Richtung durchs Gebirge hereinführenden, tiefeingeschnittenen Talzugs der Kinzig.

7. Dies, sowie die besprochene staubfeine Beschaffenheit lassen die Annahme nicht unmöglich erscheinen, daß man es hier mit den feinsten Anteilen aus dem einst äolisch vom Rheintal durchs Kinzigtal herauftransportierten Material zu tun hat, das über die Kammhöhe herüber gelangte, während das schwerere in der Tiefe zurückblieb. Damit wäre eine Beziehung geschaffen zwischen den Lößgebieten im Rheintal und den Lößlehmflächen bei Oberndorf im obern Neckar, obgleich hier nur das feinste Material aus großer Ferne stammen kann, während alles Gröbere der Nähe entnommen ist. Wie die Lößgebiete Mittelschwabens (Cannstatt usw.) durch die breite Senke des Kraichgaus, so stehen dann die Lößlehmflächen hier oben mit den Lößgebieten im Rheintal in näherer Beziehung durch die breite Pforte, welche das Kinzigtal durch die trennende Bergwelt des Schwarzwalds hindurch bildet.

Donaubruchlinie und Vorries.

Von E. FRAAS, Stuttgart.

Herr C. REGELMANN hat in unseren beiden letzten Berichten (41. und 42. Versammlung 1908 und 1909) sich über den Abbruch der Alb an der Donaulinie und die Lagerungsverhältnisse im Vorries bei Donauwörth ausgesprochen. Die Erwiderungen, welche diese Arbeiten im Zentralblatt für Mineralogie etc. 1910 Nr. 2 und 3 durch W. KRANZ erfahren haben, entheben mich der Aufgabe einer spezialisierten Entgegnung. Ich möchte aber dennoch kurz das Wort zu dieser Frage ergreifen, schon aus dem Grunde, um nicht den Anschein zu erwecken, als ob ich mit den REGELMANN'schen Ausführungen einverstanden wäre.

Die Beweisführung von Herrn REGELMANN über das Fehlen eines Abbruchrandes unserer Alb an der Donaulinie ist keineswegs so, wie sie der Geologe bei einer derartig wichtigen Frage verlangen kann. REGELMANN berechnet ein Einfallen der Juraschichten mit 1 : 86 in der Ulmer Gegend [1]) und glaubt nun, daß wir mit diesem Gefälle alle Beobachtungen südlich der Donaulinie genügend erklären können. Der wichtigste Punkt für die Beurteilung dieser Frage ist das Bohrloch von Ochsenhausen. Dasselbe befindet sich 29 km von Ulm entfernt und wurde in einer Höhenlage 135 m über dem Niveau von Ulm angesetzt. Legen wir nun das Gefälle von 1 : 86 zu Grunde, so würde dies auf die Entfernung von 29 km eine Senkung um 340 m ergeben. Hiezu kämen noch die 135 m, welche Ochsenhausen höher liegt, so daß in dem Bohrloch die Grenze vom Tertiär zum Jura in einer Tiefe von 475 m zu erwarten gewesen wäre. In Wirklichkeit aber wurde die Bohrung bis auf 738 m niedergetrieben ohne den Jura zu erreichen, und es kann deshalb diese Tiefbohrung in keiner Weise zu Gunsten der REGELMANN'schen Ansicht angeführt werden.

Die weiteren Beweise REGELMANNS stützen sich darauf, daß in den Bohrlöchern bei Ulm unterer Süßwasserkalk erbohrt worden ist, unter welchem er in geringer Tiefe den Jura vermutet. Genau dieselbe Beweisführung wendet er auch bei Donauwörth an, wo in einem Bohrloch bei Bäumenheim der Jura nicht erbohrt, sondern nur vermutet wurde. Wenn REGELMANN deshalb aus dieser Vermutung den Schluß zieht, daß der Donauabbruch in Wirklichkeit nicht vorhanden ist, so erscheint mir dies unlogisch und ungerechtfertigt

Die merkwürdigen Gebilde des Vorrieses, welche nach allen bisherigen Forschungen mit dem Ries selbst in innigstem Zusammenhang stehen und nur einheitlich und im Zusammenhang mit diesem verstanden werden können, werden von REGELMANN als autochthone aufgepreßte Trümmerschichten aufgefaßt und mit alpinen Deckenschüben und Aufpressungen der kristallinischen Randgebirge in Zusammenhang gebracht, wobei das

[1]) Wie auch KRANZ hervorhebt, steht diese Berechnung auf schwachen Füßen, da sie die indifferente und schwankende Grenzzone von Weiß-Jura ε/ζ zu Grunde legt.

Vorries ein Druckzentrum dreier Gebirgssysteme darstellen soll. Gegen eine derartige Darstellung möchte ich zugleich auch Namens meines Mitarbeiters W. BRANCA auf das Entschiedenste Verwahrung einlegen, denn es erscheint mir eine mechanische Unmöglichkeit, daß derartige pfropfenartige Aufpressungen (genau so wie das Vorries muß auch das Ries und Steinheimer Becken aufgefaßt werden), auf rein tektonische Vorgänge ohne Zuhilfenahme vulkanischer Kräfte zurückzuführen sind; Seitendruck wird sich stets nur in mehr oder minder horizontalem Schub. aber niemals in einer rein vertikalen Aufpressung kundgeben.

Die Schliffflächen auf dem Untergrund mit ihren radial zum Ries verlaufenden Schrammen sind für REGELMANN in der Donauwörther Gegend ein Beleg für einen Schub von Süden nach Norden. Es ist dies aber natürlichen in keiner Weise zu beweisen, denn die Richtung des Schubes kann ebensogut in umgekehrter Richtung von Norden nach Süden gegangen sein. Wir müssen deshalb in erster Linie das geschobene Material berücksichtigen, welches aus Grundgebirge, Keuper und unterjurassischen Schichten besteht, welche über den jüngeren oberen weißen Jura weggeschoben sind. Die Heimat dieses Materials ist zweifellos die Gegend des Rieses, denn nicht nur stimmt das Material als solches mit der Facies im Ries überein, sondern wir können auch schrittweise die Spuren des Schubes vom Ries aus bis in die Donauwörther Gegend verfolgen. Ein von Süden her kommender Aufschub könnte nur oberes Weißjura-Material und vor allem Tertiär mit sich bringen und gerade dieses Material fehlt uns am meisten in der bunten Breccie.

Ich möchte deshalb meine Anschauung über die Ausführungen von Herrn REGELMANN dahin zusammenfassen, daß er keinen wirklichen Beweis für das Fehlen einer Donauspalte erbracht hat, und daß außerdem seine Anschauungen über die Bildung des Vorrieses als rein tektonische Erscheinung und über die Richtung des Schubes der dortigen Auflagerungen sich weder mit unseren Anschauungen über derartige Bildungen noch mit den Beobachtungen im Felde vereinigen lassen.

Der »Hydromagnesit« von Sasbach am Kaiserstuhl.

Von W. MEIGEN, Freiburg i. Br.

In Hohlräumen des mittleren (z. Z. untersten) Limburgitstromes in dem großen Steinbruch auf der Südseite des Limberges (früher Lützelberges) bei Sasbach am Kaiserstuhl finden sich harte, knollige Massen eines weißen Minerals, das schon von SCHILL[1]) ganz richtig als Magnesit erkannt worden ist. Später wurde es auf Grund einer unrichtig gedeuteten Analyse die P. MEYER[2]) auf Veranlassung SANDBERGERS ausgeführt hat, als »Hydromagnesit« bezeichnet. Die Analyse MEYERS ergab die unter 1 angeführte Zusammensetzung.

	1.	2.
Gangart	13,47	
CaO	2,12	2,47
MgO	40,91	47,69
CO_2	38,84	45,27
H_2O	3,92	4,57
	99,26	100,00

Nach Hinweglassung der Gangart auf 100 umgerechnet, ergeben sich die unter 2 angeführten Zahlen. Hieraus wurde die Formel 4 $MgCO_3$, $Mg(OH)_2$ abgeleitet. Nur diese umgerechneten Zahlen und damit der Name »Hydromagnesit« sind in die spätere Literatur[3]) übergegangen. Echter Hydromagnesit hat übrigens die Formel $3MgCO_3$, $Mg(OH_2)$, $3H_2O$; er enthält also viel mehr Wasser.

KNOP[4] fand bei einer erneuten Untersuchung noch weniger Wasser als MEYER und spricht bereits die Vermutung aus, daß es sich nur um einen durch beigemengte Zeolithe verunreinigten Magnesit handle. Er hat offenbar auch nur die umgerechneten Zahlen gekannt, sonst würde ihm seine Vermutung wohl zur Gewißheit geworden sein.

Wie aus der großen Menge Gangart hervorgeht, ist die von MEYER analysierte Probe sehr unrein gewesen. Es unterliegt daher wohl kaum einem Zweifel, daß der Kalk und das Wasser, sowie der Überschuß an Magnesia aus Zeolithen herstammt. Eine Entscheidung konnte jedoch nur die Untersuchung reinen Materials ergeben. Als ich kürzlich einige Stücke erhielt, die ihrem Aussehen nach sehr rein zu sein schienen, habe ich daher die Analyse nochmals wiederholt und dabei folgende Zahlen erhalten:

		ber. für $MgCO_3$:
MgO	47,89	47,84
CO_2	51,88	52,16
	99,77	100,00

[1]) J. SCHILL, Das Kaiserstuhlgebirge. Leonhards Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntnis des Großherzogstums Baden. 1854, 3. Heft S. 30. Auch als Sonder-Abdruck erschienen unter dem Titel: »Geognostisch-mineralogische Beschreibung des Kaiserstuhl-Gebirges.« S. 54.

[2]) P. MEYER: Analyse des Hydromagnesits von Sasbach am Kaiserstuhl. Liebigs Annalen der Chemie und Pharmazie 115, 129, (1860).

[3]) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1861, S. 695.

[4]) A. KNOP, Der Kaiserstuhl im Breisgau. Leipzig 1892. S. 40.

Es ist also tatsächlich nichts anderes als reiner Magnesit.

Der Name Hydromagnesit ist später auch noch auf ein anderes Vorkommen übertragen worden. Nach GRAEFF[1]) bildet Hydromagnesit taschenartige Ausfüllungen in dem zwischen dem mittleren und oberen Strom des gleichen Steinbruchs gelegenen Tuffband.

Wie die in jüngster Zeit durch Herrn Dr. SOELLNER ausgeführte. genaue geologische Aufnahme ergeben hat, besteht das bisher für Tuff gehaltene Band in Wirklichkeit aus tertiären Sedimenten und der sog. Hydromagnesit bildet in diesem nicht nur kleinere Ausfüllungen, sondern eine zusammenhängende Bank. Die quantitative Analyse ergab die unter 1 angeführte Zusammensetzung.

	1.	2.
SiO_2	6,08	1,66
$Al_2O_3+Fe_2O_3$	1,19	1,00
CaO	31,05	31,74
MgO	17,37	18,68
CO_2	40,69	45,52
H_2O	3,54	0,82
	99,92	99,42

Es ist also nicht Magnesit, sondern ein durch Zeolithe verunreinigter dolomitischer Kalkstein. Die plattigen Spaltenausfüllungen des mittleren Stroms, die äußerlich dem Magnesit sehr ähnlich aussehen, haben die unter 2 angegebene Zusammensetzung.

---

[1]) F. GRAEFF, Geologischer Bau des Limbergs bei Sasbach. Berichte über die Versammlungen des Oberrheinischen geologischen Vereins. 33. Versammlung zu Donaueschingen 1900. S. 54.

Mure? oder Moräne? am Lochenhörnle in der Balinger Alb.

Mit einer Abbildung.

Von Wilhelm FREUDENBERG, Tübingen.

Schon lange sind die württembergischen Geologen bemüht, etwaigen Glacialerscheinungen im Gebiet der schwäbischen Alb auf die Spur zu kommen, ohne daß dies recht gelingen wollte. Diese Zeilen mögen vielleicht ein kleiner Beitrag zur Lösung dieser Frage sein.

Wer vom Schwarzwald aus die steilaufragenden Kuppen der Balinger Berge mit ihren über 900 m hohen Kalkmauern erblickt, dem mag leicht der Gedanke kommen, daß gerade hier im Süden Württembergs, nicht weit von den Endmoränen des alten Rheingletschers entfernt, der bis nach Sigmaringen seine Eiszungen vorschob, eine Firnbildung zur Diluvialzeit stattgefunden hat. Ist doch der Schwarzwaldcharakter dieser Albberge ganz in die Augen springend; Tannenwälder treten hier an die Stelle der Buchen und bilden schattige Säume, über welche die steilen Felsen des untern weißen Jura malerisch ragen. Der Epheu (auch die Eibe kommt hier vor) und eine Fülle immergrüner Pflanzen, wie Haselwurz, Pirola, Sinngrün etc. bilden in schneefreien Wintern einen feuchten grünen Teppich, so daß man sich des Eindrucks atlantischer Vegetationsbedingungen nicht erwehren kann. Balingen ist ja bekanntlich einer der niederschlagreichsten Orte in Württemberg.

Den Lochenstein kennt jeder Geologe wegen der Fülle von Versteinerungen, die hier in der Schwammfazies des Impressatones vorkommen. Merkwürdige Lagerungsverhältnisse der Schichten des weißen Jura haben schon seit einiger Zeit einen Schüler von Herrn Prof. von KOKEN, Herrn cand. rer. nat. FISCHER aus Reutlingen, veranlaßt, dieses Gebiet näher zu untersuchen, so daß wir auch von seiner Seite weiteren Aufschluß über die hier berührte Frage erwarten dürfen. Mit seiner Hilfe war es dem Schreiber dieser Zeilen möglich, den von ihm gefundenen prächtig geschrammten Block vom oberen braunen Jura in das geologische Institut in Tübingen zu befördern, wo derselbe Aufstellung gefunden hat.

Meine Beobachtungen über die, wie ich vorausschicke, allerdings fraglichen Gletscherspuren, machte ich im Frühjahr dieses Jahres, indem ich von Frommern aus das Lochenhörnle zu ersteigen suchte. Am Fuße der Felsmauern ging ich auf tonigem Untergrund im Niveau des W. J. α dem Ostabhang des Grates entlang, bis zu einem cirkusartigen Kessel, der von verschiedenen Seiten her kleine Bäche aufnimmt, und sie unterhalb Laufen in die Eyach sendet.

Betrachten wir zunächst den Untergrund, so zeigt sich, daß hier eine starke Überschüttung von weißem Jura, besonders der Betakalke über obersten braunen und untersten weißen Jura stattgefunden hat. Es sind diese Massen von herabgestürztem Gestein nicht einheitlicher Natur. Die gewaltigen Blöcke von Betakalk scheinen über gewissen mit Tonmaterial ver-

kneteten Grundmoränenartigen Massen zu liegen und dürften das Produkt normaler Abwitterung sein. Anders die darunter liegende, tonig-steinige Bildung. Hier erreichen die Blöcke von weißem Jura β, der hier hauptsächlich vertreten ist, nicht die gewaltigen Dimensionen, wie die Blöcke im Hangenden, sondern bleiben gewöhnlich unter Kopfgröße. Kleinere Steine überwiegen, ihre Größe sinkt auf $^1/_{10}$ mm Durchmesser herab.

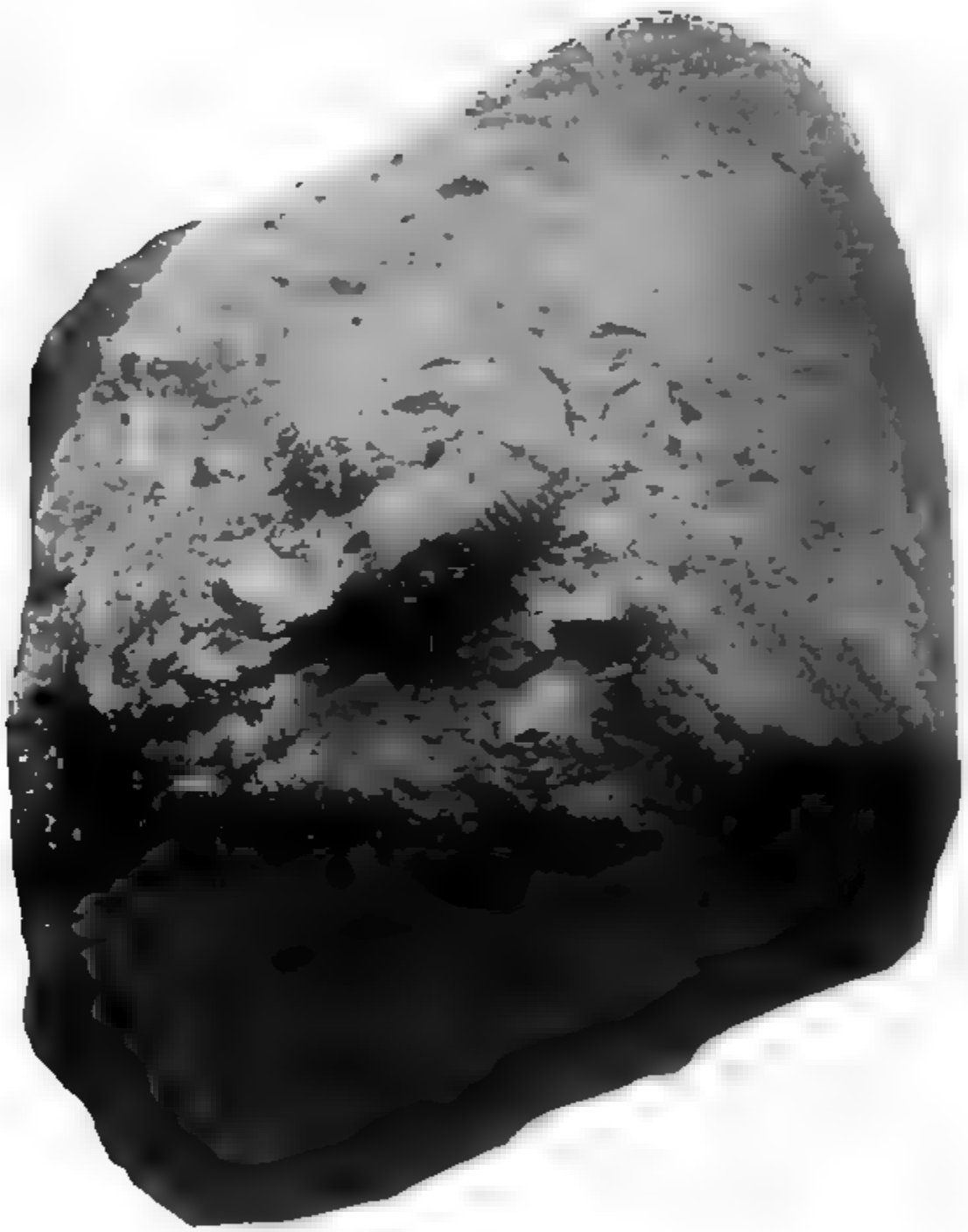
Betrachtet man die Oberflächen der in dieser Masse festgepackten Steine, so kann man zunächst zwischen alten, fast 1 cm tiefen Verwitterungsrinden und frischen Bruchflächen unterscheiden. Die ersteren sind mit wirr durcheinanderliegenden, oft mehreren Millimeter tiefen und bis zu fingerlangen Schrammen bedeckt. Die rauhen, nicht abgeschliffenen und nicht verwitterten Bruchflächen sind späteren Datums, und führen nur feine Kritzen.

In diesem Falle wäre die Entstehung der Kritzen erst nach Bildung der Verwitterungsrinden eingetreten. Entstehung der Bruchflächen und der schwachen Kritzen fällt in eine Zeit nachträglicher Bewegung in der Blockmasse, vermutlich verursacht durch die herabstürzenden großen Blöcke. Sehr viel älteren Datums sind die breiten Schrammen, die nur auf den verwitterten Oberflächen auftreten und manchmal einen gewissen Parallelismus aufweisen. Sie mögen in einzelnen Fällen sehr tief gewesen sein, da zuweilen ein aus Kalzit bestehender Steinkern einer Muschel schön herauspräpariert aus der verwitterten Oberfläche herausragt, ohne daß die Schrammung das Fossil zerstört hätte. Denn wäre nicht eine Schutzschicht von jetzt vermürbtem Gestein darüber gewesen, so hätte doch auch der kleine Steinkern zerstört werden müssen. Das Belegstück hierfür übergab ich dem königl. Naturalien-Kabinett in Stuttgart.

Während die innere Struktur dieser Masse nicht übel zu der Auffassung als Grundmoräne paßt, so ist ihre Verbreitung einer solchen Deutung nicht günstig. In einem nur etwa 20 m breiten Streifen, wie mir scheint verrutschten Massen von dunkelm Impressamergel aufreihend, läßt sich das Gebilde der Hauptwasserader entlang bis hinauf an das Felsgesims der Betamauer verfolgen, wo starke Abbrüche von mergeligem Betakalk stattgefunden haben dürften. So scheint die geolog. Begrenzungsform eher für einen Bergsturz zu sprechen, als für eine Moräne. Aus den oben beschriebenen Verwitterungserscheinungen der geschrammten Blöcke und ihrer nachträglichen Zersplitterung, ist ein hohes geologisches, vielleicht eiszeitliches Alter des Bergsturzes (?) anzunehmen; das Herabfallen der großen Felsblöcke, die der Bildung aufruhen, wäre in die Postglazialzeit zu verlegen, ähnlich wie dies Max SCHLOSSER von der Bären- oder Tischoferhöhle im Kaisertal bei Kufstein beschreibt. Erst infolge dieser Ereignisse ging die Masse des fraglichen Bergsturzes in das Stadium einer langsam wandernden Mure über.

Durch Grabung in der Moränenartigen Masse versuchte ich das Liegende aufzudecken, doch blieb ich nach 1 m Tiefe in dem langsam mit Wasser sich füllenden zähen Blocklehm stecken. Es bleibt künftiger Untersuchung vorbehalten, ob die oben erwähnten dunkeln Tone wirklich das Liegende bilden, oder ob anstehender, geschrammter Untergrund getroffen wird. Auch steht noch nicht fest, ob die hier als Bergsturz gedeutete Bildung nicht einst eine viel größere Ausdehnung besessen hat, und nur der Erosion an andern Stellen zum Opfer gefallen ist. Für eine solche Annahme spricht der von genannnter Stelle etwa 60 m in der Richtung nach Frommern hin, also außerhalb des Murengebiets gefundene Block von Macrocephalenkalk, der als solcher durch einen ihm aufsitzenden etwa 25 cm im Durchmesser betragenden *A. Macrocephalus* gekennzeichnet ist.

Neben ihm staken in gleichfalls sandig-toniger Masse eingebettet mehrere Blöcke derselben Schichte. Sie sind nicht transportiert, wie die zumteil noch darunter auftretenden untern Ornatentone, sondern stellen Proben des wirklichen Felsuntergrunds dar, der hier an dem untern der beiden horizontal verlaufenden Fußwege, die nach Frommern führen, zutage tritt. Unsere Textfigur gibt, von der Kante gesehen, die Abbildung des Blockes.



Block aus geschrammtem Felsuntergrunde am Ostabhang des Lochenhörnle in zirka $^1/_6$ natürlicher Größe.

Der Block ist annähernd kubisch und mag gegen 2 Zentner wiegen. Von seinen 8 Ecken ist eine prachtvoll abgeschrammt, wie die parallel verlaufenden, an der Kante leicht umbiegenden Rillen es zeigen. Das Ausmaß der Abschrammung mag etwa 5 cm in vertikaler Richtung betragen. Im Hinblick auf den Pyritreichtum des bis auf eine dünne, gelbe Verwitterungsrinde noch ganz frischen und äußerst harten Blocks, muß eine

gewaltige Kraft angenommen werden, welche diese Arbeit leistete. Mir sind aus tropischen Gebieten geschliffene Fels-Untergründe, wo Muren nach starkem Gewitterregen niedergegangen sind, nicht unbekannt, doch immer waren es kurz abgesetzte Kritzen von wechselnder Richtung. Schrammen, wie die hier abgebildeten, kenne ich nur von den glazialen Rundhöckern der vergletscherten, oder nicht vergletschert gewesenen Gebieten unserer Hochgebirge und einzelner Mittelgebirge.

Harnische, wie sie durch gebirgsbildende Prozesse entstehen, haben stets splitterige Beschaffenheit und lassen sich leicht von einseitigen Schliffflächen wie der unsrigen unterscheiden.

Es möge hier noch die Bemerkung Platz finden, daß auch die in die Tuffröhren des Uracher Vulkangebiets hineingestürzten Malmblöcke zuweilen Rutschflächen im Innern neben gekritzten Oberflächen zeigen, wodurch einmal das Vorhandensein von Gebirgsbewegungen vor der Eruption der Tuffe, dann aber die mechanische Wirkung der bei der Explosion sich reibenden und stoßenden Gesteinsstücke bewiesen wird. Von einer vulkanischen Bildung ist jedoch hier am Lochen nirgends etwas zu sehen.

Die Kupfererzlagerstätte bei Wattenheim (Rheinpfalz).

Mit 2 Abbildungen.

Von H. THÜRACH, Karlsruhe.

Zur Zeit der Bildung des Oberrotliegenden haben in der alten carbonischen Mulde zwischen dem Hunsrück im Nordwesten und dem alten, aus Granit, Gneiß und palaeolithischen Schiefern bestehenden Gebirge unter der pfälzischen Haardt im Südosten die Schichten des Carbons und des Rotliegenden mitsamt den als Gänge, Stöcke und Decken eingeschlossenen Eruptivgesteinen (Kersantiten, Porphyriten, Melaphyren und Porphyren) eine starke Pressung, Faltung und Aufrichtung erfahren. Am Nahetal und südlich vom Donnersberg in der Pfalz bildeten sich Mulden, in der Mitte stieg der sogen. Pfälzer Sattel empor. Außerdem entstanden schräg zur Mulde, in west-östlicher bis nordwest-südöstlicher Richtung streichend, zahlreiche Spalten und Ruschelzonen, die steil mit 60—90 Grad einfallen und zwar größtenteils nordöstlich, teils auch südwestlich. Es ist das eine Spaltenzone, die ungefähr parallel dem Pfahl im östlichen Bayern zieht. In der Tertiärzeit entstanden auch noch gegen Nord-Nord-Ost, in der Rheintalrichtung, und gegen Nordwesten streichende Spalten.

Auf diesen Spalten stiegen vermutlich vorwiegend zu Beginn der Zechsteinperiode, zweifellos aber auch noch zur Tertiärzeit, Lösungen von Kupfer mit etwas Silber und Kobalt empor und drangen auch seitlich in die geschichteten Gesteine, in Melaphyrmandelsteinlagen, in die Schiefertone des Rotliegenden, des Buntsandsteins und in den Wellendolomit ein. Wahrscheinlich waren es Lösungen von Alkalisulfiden, die die Metalle enthielten. In der Berührung mit von der Oberfläche her eingedrungenem Wasser zersetzten sie sich und schieden die Metalle als Schwefelmetalle ab, weitaus vorwiegend Kupferglanz, untergeordnet Kupferkies und in einzelnen Fällen auch Buntkupfererz; ferner hier und da etwas Fahlerz, Speißkobalt und Schwefelkies. So entstanden in der bis 400 m mächtigen Eruptivgesteinsdecke an der Nahe, in den Porphyren des Donnersberges und bei Kreuznach, in verschiedenen Melaphyren der Pfalz, aber auch noch in den Sandsteinen des Unterrotliegenden zahllose Erzgänge, oder, den Ruscheln entsprechend, Gangzonen von wenigen Centimeter bis über 60 Meter Mächtigkeit und bis zu einigen Kilometern Längenerstreckung.

Das Charakteristische dieser Erzgänge ist, daß eine eigentliche Gangart, wie Quarz, Kalkspat, Schwerspat und Flußspat, bei den allermeisten gänzlich fehlt oder doch nur untergeordnet, geradezu als Seltenheit, vorkommt. Die Erze stecken direkt in dem zerklüfteten, teils noch frischen, meist mehr oder weniger zersetzten Gestein in Form von kleinen Körnern, Schnüren und bis handbreiten Lagen. In den unregelmäßigen seitlichen und schichtenförmigen Imprägnationen, wie in den Melaphyrmandelsteinen bei Fischbach und Oberstein an der Nahe, in den Schiefertonen des Oberrotliegenden bei Imsbach, Bräunigweiler und an der Fohlenweide bei Göllheim in der Pfalz, wurde der Kupferglanz meist in Form kleiner, flacher, bohnengroßer Knöllchen abgeschieden. Solche Imprägnationen reichen meist nur ein paar

Meter seitlich von den erzführenden, zuweilen auch erzleeren Spalten, manchmal aber auch bis über 100 m weit. Die Kupfererzflötze an der Fohlenweide bei Göllheim werden bis über einen Meter mächtig und reichen einige hundert Meter weit. Später, als sich schon die heutigen Oberflächenformen herausbildeten, wurden die Schwefelerze unter dem Einflusse von Sauerstoff und Kohlensäure enthaltendem, von der Oberfläche her eingedrungenem Wasser oxydiert und großenteils in Carbonate umgewandelt. Solche kommen bei Imsbach bis über 100 m tief unter der Oberfläche vor. Es entstanden Rotkupfererz, Malachit, Kupferlasur, Kieselkupfer und schwarzbraunes, erdiges Kupfermanganerz, das bei Imsbach auch Gold enthält; ferner kommt in geringer Menge Kobaltblüte und Erdkobalt (auf der »Weißen Grube« bei Imsbach) und gediegen Kupfer und Silber (auf der Grube »Grüner Löwe« bei Imsbach) vor. Der Kupfergehalt beträgt in den 10—60 m mächtigen Gangzonen des südlichen Donnersberges 2 bis fast 3 Prozent, so daß seit einigen Jahren wieder ein bedeutender Bergbau

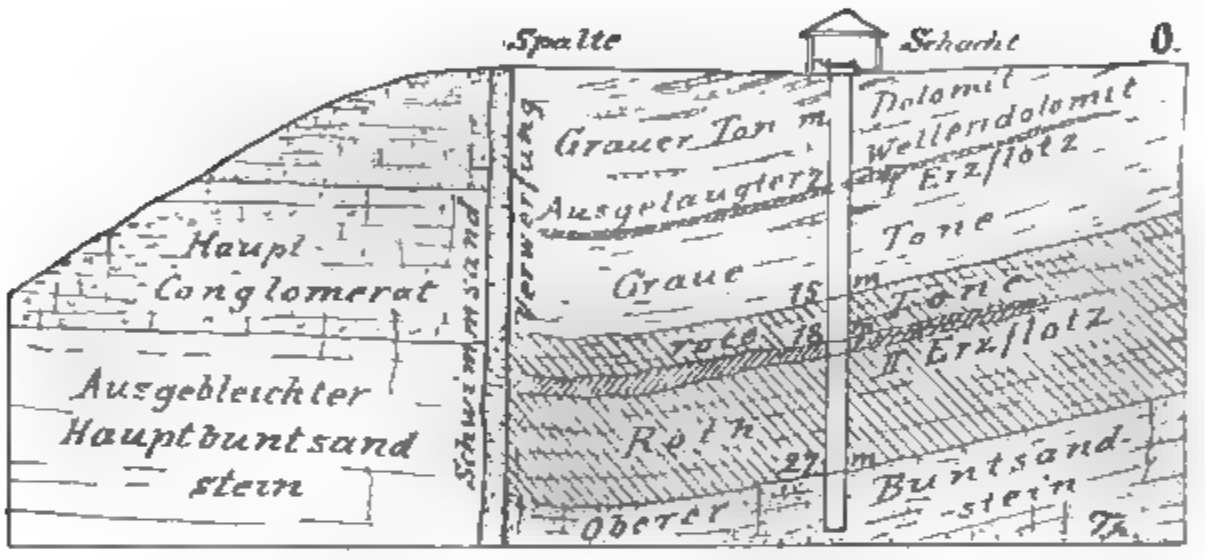


Fig. 1. Profil der Kupfererzlagerstätte bei Wattenheim.

entstanden ist und mittels Salzsäurelaugung und Eisenfällung bei Imsbach recht beträchtliche Kupfermengen gewonnen werden.

Eine zweifellos erst in der Tertiärzeit entstandene Kupfererzlagerstätte stellt diejenige bei Wattenheim dar, die nach MEHLIS schon in der prähistorischen Zeit und später fast das ganze Mittelalter hindurch ausgebeutet worden ist. Zuletzt ist nach GÜMBEL und HAEBERLE in den Jahren 1605—1624 der Bergbau besonders erfolgreich betrieben worden, nachher aber im 30jährigen Kriege eingegangen. Große alte Halden liegen bei der Keckenhütte am Fußpfad nach Wattenheim und es ist kaum ein Zweifel möglich, daß hier der Kupferbergbau stattgefunden hat, mit Stollen und Schächten, und daß bei der Keckenhütte, wie schon der Name besagt, sich die alten Grubengebäude befanden. Man weiß auch, daß unten im Tal beim Hammer sich die Erzwäsche befand und hat dort im Garten unter etwa 1 m mächtigen Anschwemmungen Haufen von ausgewaschenen Erzen ausgegraben, die zweifellos vom Wattenheimer Berge stammten.

Vor einigen Jahren wurde nun von Herrn Eugen ABRESCH in Neustadt a. d. Haardt die Erzlagerstätte mit einem Schacht (I in Figur 2) und Stollen untersucht, um ihre Beschaffenheit kennen zu lernen. Der Schacht *ergab folgendes*, bildlich in Figur 1 dargestelltes Profil.

Der Schacht durchteufte:

0—7 m grauen und braunen Ton mit schwachen, oft nur in Form langgezogener Linsen vorhandenen Bänken von grauem und braunem kristallinischem Dolomit. Hinter dem Schachthause stehen Bänke von Dolomit und Letten mit Kupferlasur und Malachit zu tage an.

Bei 7 m I. Kupferlettenflötz, 10—20 cm stark, graubrauner Letten mit kleinen Knöllchen und Anflügen von Kupferlasur und Malachit. In der Nähe stehen Dolomitlagen an.

7—15 m Grauer und brauner Ton mit wenig Kupfererzen, mit schwachen Lagen von Brauneisenerz.

15—27 m Roter, violettroter und grauer Ton mit einzelnen sandigen Schiefertonlagen und schwachen mürben Sandsteinbänken. Darin

bei 18 m das II. Kupferlettenflötz, bestehend aus mehreren 10—25 cm starken Lagen von graubraunem Ton mit Knöllchen und Anflügen von Kupferlasur und Malachit. Gegen Westen tritt ein geschlossenes Kupferlettenflötz von 1—1,2 m Dicke auf, das mit einem Stollen weiter verfolgt wurde.

Von 27 m ab folgt weißer ausgebleichter Sandstein mit zahlreichen kugeligen und traubigen Konkretionen von schwarzen Manganerzen. Kupfererze wurden im Sandstein nicht mehr beobachtet.

Die Schichten fallen unregelmäßig mit 15—35° gegen Westen bis Westsüdwesten ein. Die im Ton angetroffenen Gipskristalle gleichen solchen aus Tertiärton. Doch können die Schichten von 0—27 m Tiefe nicht als Tertiär betrachtet werden, da die im oberen Teil darin vorkommenden kristallinischen Dolomitlagen — auch nach dem Urteil des Herrn van WERVEKE — in ähnlicher Ausbildung im rheinischen Tertiär nicht vorkommen, wohl aber im Wellendolomit, dessen dickeren Bänken sie gleichen. Die roten und violettroten, zum Teil sandigen Schiefertone mit mürben ausgelaugten Sandsteinbänken von 15—27 m würden dann dem Röth des oberen Buntsandsteins entsprechen, dem die tieferen Sandsteine angehören. Die roten Tone sind da, wo Kupfererze eingelagert sind, grau und graubraun und durch die Auslaugung des Eisens eisenarm geworden. Kupferlasur und Malachit kommen darin hauptsächlich in Form kleiner, erbsen- bis bohnengroßer Knöllchen von radialstrahliger Struktur, sowie auf zahlreichen Spaltrissen als Anflug, auf den Dolomitlagen oft in dicken Krusten vor. Außerdem findet man schwarzbraunes Kupfermanganerz und in geringer Menge neben Rotkupfererz auch gediegen Kupfer in Blech- und Drahtform. Schwefelerze haben sich bis jetzt bei Wattenheim nicht gefunden, doch dürften die vorkommenden Gipskristalle bei der Umwandlung der Schwefelerze entstanden sein. Die besonders in den grauen Tonen vorkommenden, ein bis zwei Finger dicken Lagen von Brauneisenerz stellen die Anreicherung des ausgelaugten Eisens dar. Das Brauneisenerz ist in beträchtlichem Maße silberhaltig. Eine Brauneisenerzprobe aus den alten Auswaschungsrückständen beim Hammer ergab nach einer Analyse von J. LOEVY & Co. in Berlin in 1000 kg 1594 gr Silber. Auch die Kupfererze sind silberhaltig, so daß einst aus einem Zentner ausgewaschener und ausgelesener Kupfererzkörner 40 Pfund Kupfer und $6^1/_2$ Lot Silber gewonnen werden konnten.

Das untere Kupfererzflötz wurde mit einem Stollen gegen Westen hin weiter untersucht, der Stollen kam jedoch bald in alte Grubenbaue, die auf die Ausbeutung der Kupfererze gerichtet waren. Da die besten Erze bereits herausgeholt waren, konnte ein sicheres Urteil, ob die

Erzlagerstätte auch jetzt noch ausbeutungsfähig ist, nicht gewonnen werden. Das Kupfererzflöz war bis 1,2 m mächtig. Gegen Osten löste es sich in einzelne Lagen auf, gegen Westen war es geschlossen. Doch kam man mit dem Stollen hier plötzlich auf weißen feuchten Sand, sogen. Schwimmsand, und dahinter auf Sandstein, die beide keine Kupfererze enthielten. Die Untersuchung an der Oberfläche ergibt, daß hier nahe dem Schacht eine Verwerfung durchsetzt, die in nordwestlicher Richtung von Altleinigen, vom 20 Röhrenbrunnen, nach Wattenheim zieht und sich hinter Wattenheim mit Spalten vereinigt, die in vorwiegend nördlicher Richtung von Hertlingshausen gegen Eisenberg und Göllheim verlaufen, hier Rotliegendes im Westen gegen Buntsandstein im Osten, gegen Kirchheimbolanden

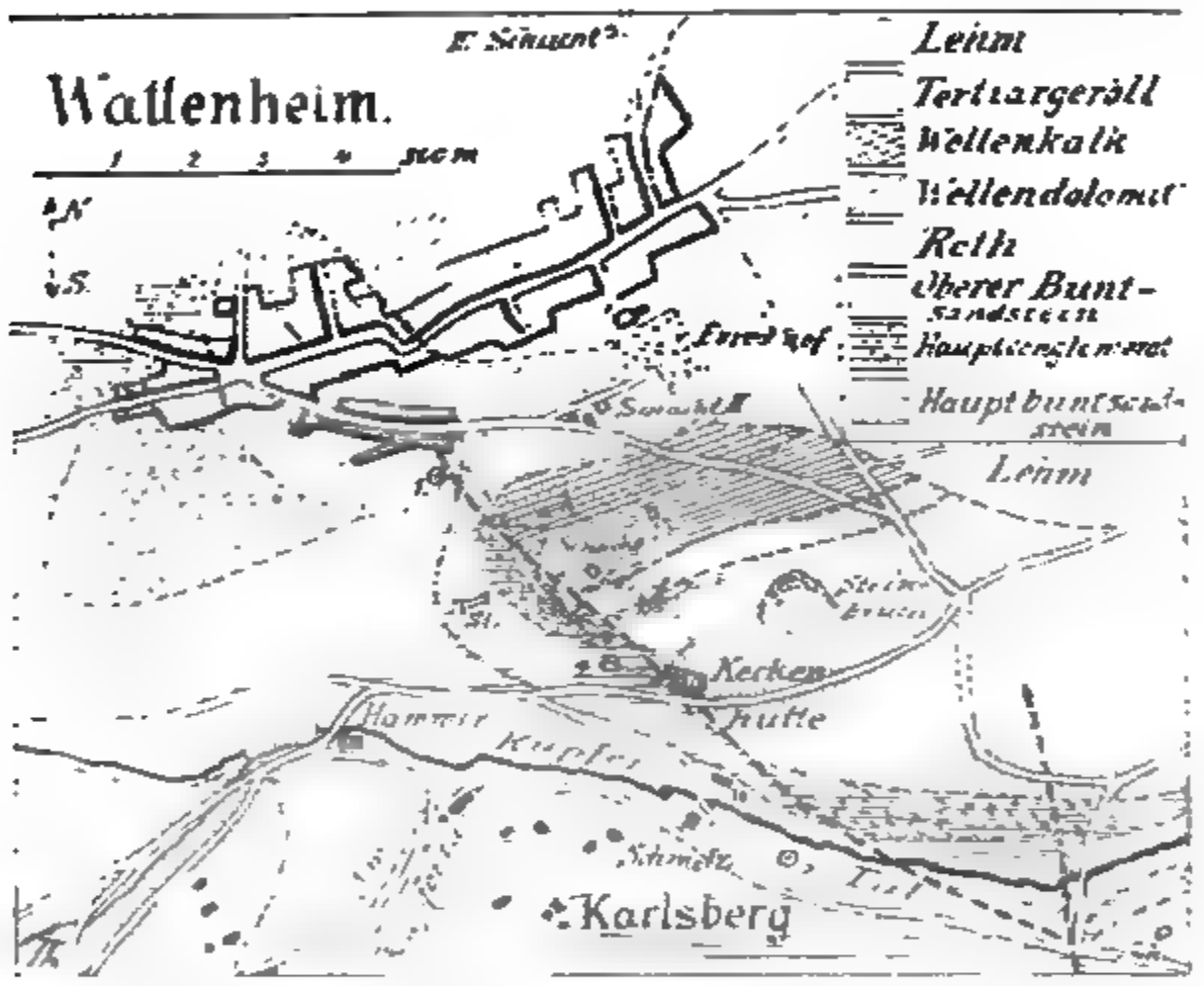


Fig. 2. Geologische Kartenskizze der Umgebung von Wattenheim.

zu gegen Tertiär begrenzen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß alle diese Verwerfungen erst in der Tertiarzeit entstanden sind.

Die Entstehung der Kupfererzlagerstätte bei Wattenheim kann nur durch nachträgliche Infiltration erklärt werden. Wahrscheinlich sind auf der genannten Verwerfungsspalte die Kupferlösungen aufgestiegen, haben die Auslaugung der kohlensauren Erden im Wellendolomit bewirkt, worauf sich im gebildeten Ton die Erze als Schwefelerze abgeschieden haben. Es ist das ein Vorgang, wie er bei vielen anderen Erzlagerstätten auch stattgefunden hat, z. B. bei den Galmeilagern bei Wiesloch, den Weißbleierzen im Keuper bei Freihung in der Oberpfalz. Daß die Kupfererze bei Wattenheim eine primäre Ablagerung, zur Zeit der Bildung des Roths und des Wellendolomits entstanden, darstellen, läßt ich auf keinen Fall annehmen. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß

die in manchen triasischen Schichten, z. B. in der Bleiglanzbank des unteren Gipskeupers, regelmäßig auf große Erstreckung niedergelegten geringen Mengen von Kupfer- und Bleierzen nicht ebenso, wie die Kupfer-, Silber- und Kobalterze des vom Harz bis in den Spessart verbreiteten Kupferschiefers im unteren Zechstein, keine primäre Bildung seien.

Nun fragt man allerdings, warum nicht auf der von Sand erfüllten Verwerfungsspalte und im Sandstein selbst reichlich Kupfererze vorkommen. Doch finden sich im Sandstein gewöhnlich keine flötzartig abgeschiedenen Erze und außerdem laugen die von der Oberfläche her eindringenden Tagwasser die oxydischen Kupfererze im durchlässigen Gestein, wie es Sand und Sandstein darbieten, stark aus. Man sieht dies besonders deutlich in den großen Tagebauen der Imsbacher Gruben, wo aus dem zerklüfteten durchlässigen Porphyr die Kupfererze gewöhnlich auf 1—4 m Tiefe, an stark zerspaltenen, in der Tiefe erzreichen Zonen sogar bis auf über 10 m Tiefe vollständig ausgelaugt sind. Warum sollen nicht auch bei Wattenheim auf der Verwerfungsspalte ursprünglich abgelagerte Erze nachträglich ausgelaugt worden sein? Jedenfalls sind bei Wattenheim auf der Verwerfungsspalte noch keine Kupfererze nachgewiesen worden, obschon diese von anderer Seite als Erzgang bezeichnet wird.

Das bis jetzt nachgewiesene Erzvorkommen ist ein flötzartiges und gehört dem Wellendolomit und Röth an. In diesen Schichten ist entlang der Verwerfung gegen Wattenheim zu auch die weitere Verbreitung der Erzlagerstätte zu suchen. Ein am Friedhofweg bei Wattenheim niedergebrachter Schacht (II in Fig. 2) ergab nach Mitteilung des Herrn Steigers OTTO folgendes Profil:

0—1,5 m grobes Geröll von vorwiegend quarzitischen Gesteinen, fast ohne Buntsandstein;
1,5—5,0 m rotbrauner Sand;
5,0—8,0 m Geröll, wie oben;
8,0—10,7 m gelber und brauner Letten mit drei 10—15 cm starken Brauneisenerzschalen;
10,7—12 m hellbrauner harter Dolomit, vielleicht eine der Schaumkalkbänke;
12—18 m dünnschichtiger, welliger und wulstiger Wellenkalk, ziemlich stark gegen Westen zu einfallend.

Der Wellendolomit wurde im Schacht nicht erreicht; auch wurden keine Kupfererze angetroffen, die jedoch an dieser Stelle noch in der Tiefe liegen können. Ein dritter Schacht (III in Fig. 2) nördlich von Wattenheim hat mit etwa 30 m Tiefe unter horizontal gelagertem, nicht ausgelaugtem Wellendolomit Röth erschlossen. Kupfererze wurden nicht angetroffen und scheinen hier auch zu fehlen. Außerdem wurden weiter südöstlich in der Nähe des Gartenhofes zwei wenig tiefe Schächte im oberen Buntsandstein niedergebracht, mit denen rote Schiefertoneinlagerungen im Sandstein, aber keine Kupfererze erschlossen wurden.

Für die Verbreitung der Kupfererzlagerstätte kämen also zunächst die in ihrer Lagerung gestörten Gebiete des Wellendolomits und Röths entlang der Verwerfung zwischen der Keckenhütte und Wattenheim in Betracht. Da der Bergbau im 30jährigen Kriege und nicht durch die Erschöpfung der Erzlagerstätte eingegangen ist, so können noch größere Mengen reichhaltiger Erze vorhanden sein. Doch lassen die jetzigen Aufschlüsse ein sicheres Urteil darüber, ob noch ein rentabler Bergbau möglich sein wird, nicht zu. Der die Erze führende Letten zerfällt an der Luft liegend leicht in kleine Stückchen und da er fast frei von kohlensauren Erden ist, so kann das Kupfer mit Salzsäure ausgelaugt und aus

der Lauge mit Eisen wieder abgeschieden werden; auch wenn der Säureverbrauch etwas höher sein sollte, als bei den Imsbacher Erzen.

In früherer Zeit geschah die Kupfererzgewinnung anscheinend in der Weise, daß der zerfallene Letten gewaschen und die Körner und Stückchen von Malachit und Lasur dann ausgelesen und verschmolzen wurden. Bei dieser Erzwäsche ging viel kohlensaures Kupfer, das nur als Anflug vorhanden war, verloren.

Mißlich für den Bergbau ist der Umstand, daß die Tone beweglich sind, wodurch die Stollen sehr leicht verdrückt werden und zur Stütze starke Grubenhölzer benötigen. Wahrscheinlich waren aus diesem Grunde nach dem 30jährigen Kriege die Grubenbaue so verstürzt, daß sie bei der allgemeinen Verarmung nicht mehr aufgerichtet werden konnten.

Von dem neuen Schacht I gegen Wattenheim zu wurden Spuren alten Bergbaues nicht mehr gefunden, woraus jedoch nicht gefolgert werden kann, daß nicht, der Schichtenneigung entsprechend, hier in tieferer Lage als in Schacht I noch reiche Erze vorkommen. Ein in neuerer Zeit am Gehänge südwestlich der Hauptverwerfung angesetzter Stollen zur Unterfahrung der Erzlagerstätte erreichte nur eine Länge von 20 m.

In unglaublicher Verkennung des flötzartigen Charakters der Erzlagerstätte hat man sie in jüngster Zeit als flachgelagerten, von Letten erfüllten Erzgang gedeutet, als Ausfüllungsmasse der Verwerfungsspalte, und hat, um den Erzgang in tieferer Lage zu erschürfen, südwestlich vom Ausgehenden der Verwerfungsspalte drei bis 80 m tiefe Bohrlöcher niedergebracht. Die Bohrpunkte sind in Fig. 2 mit einem Ring und Punkt und den Zahlen 1, 2 und 3 bezeichnet. Selbstverständlich hat man nur Buntsandstein ohne eine Spur von Kupfererzen angetroffen. Auch in dem Bohrloch in der Talsohle bei der Schmelz fehlten solche.

Doch ist nicht ausgeschlossen, daß in Schiefertonschichten im oberen Buntsandstein und auch in tieferen, unter der Talsohle liegenden Schiefertonen im mittleren Buntsandstein, worin solche besonders an der Grenze des Pseudomorphosensandsteins (in den oberen Rehbergschichten) gegen den oberen Hauptbuntsandstein (die Karlstalschichten) vorkommen, noch Kupfererze enthalten sind. Auch südwestlich der Verwerfung Altleiningen-Wattenheim können hierin solche vorkommen. Enthält doch das Wasser des sog. Kupferbrunnens in einer Wiese am Wege von Altleiningen nach Hertlingshausen nach GÜMBEL (Geologie von Bayern II. S. 990) in der Tat Spuren von Kupfer. Das beweist, daß in der Tiefe Kupfer vorhanden ist und ausgelaugt wird. Besonders reiche Ablagerungen von Kupfererzen können in den in der Tiefe liegenden Schiefertonen des Oberrotliegenden enthalten sein, in Lettenflötzen, die denen von der Fohlenweide bei Göllheim und vom Kupferacker bei Bräunigweiler entsprechen würden. Doch ist bei dem großen Wassergehalt und der Durchlässigkeit des Buntsandsteins und dem Vorhandensein zweier Wasserwerke im Kupfertal mit einem Bergbau in der Tiefe nicht zu rechnen.

Wie die Verwerfungsspalte Keckenhütte-Wattenheim einfällt, ist nicht bekannt; wahrscheinlich fällt sie steil gegen Nordosten zu ein. Auf keinen Fall aber bildet sie, wie O. M. REIS annimmt, für das im Hauptbuntsandstein der Umgegend von Altleinigen sich bewegende Wasser eine Staumauer, durch die getrennte Wassergebiete entstehen sollen. Das Austreten des 20-Röhrenbrunnens in Altleiningen auf der Verwerfungsspalte beweist vielmehr, daß das Gebirge auf und neben der Verwerfungs*spalte* durchlässiger ist, als der Sandstein selbst. Die Bohrungen bei der *Groß-Sägemühle* zwischen Alt- und Neuleiningen haben ergeben, daß die

feinkörnigen ausgebleichten Sandsteine der oberen Karlstalschichten nur wenig durchlässig sind und wenig Wasser führen, während aus den unterlagernden harten Bänken der Karlstalfelszone (zwischen 27 und 48 m Tiefe) reichlich artesisch aufsteigendes Wasser gekommen ist.

Das auf der Höhe bei Wattenheim lagernde Geröll mit kleinen und bis Kinderkopf großen Geschieben von vorwiegend quarzitischen Gesteinen und mit zwischengelagerten Sand- und Lettenschichten ist sehr wahrscheinlich tertiären Alters, nicht diluvial, und entspricht vermutlich dem mitteloligocänen Meeressand (Küstenconglomerat). Dazu gehören die im Schacht II am Friedhofweg angetroffenen Schichten bis zu 10,7 m Tiefe. Doch können diese Schichten auch jungtertiären Alters sein. Das Geröll überlagert am Wattenheimer Berge die Verwerfung, die ebenso, wie die Kupfererzlagerstätte älter sein muß, aber, wie die Störung der Lagerung der Triasschichten, erst in der Tertiärzeit entstanden sein kann.

Über Eisenoxydulbestimmungen in Silicaten.

Von M. DITTRICH, Heidelberg.

(Nach Versuchen von A. LEONHARD).

Zur Bestimmung des Ferroeisens (Eisenoxyduls) in Silicaten muß wohl jetzt nur noch selten, besonders bei manchen Mineralien, die recht umständliche Methode von MITSCHERLICH — mehrstündiges Erhitzen der Substanz im geschlossenen Rohr auf 180° und Titration mit Permanganat — angewendet werden; allgemein brauchbar ist dieselbe — abgesehen davon, daß manche Mineralien überhaupt nicht zerlegt werden — vor allen Dingen nicht bei Gesteinen, da der in diesen vielfach vorhandene Pyrit durch die Säure ebenfalls zersetzt wird und der dabei entstehende Schwefelwasserstoff Reduktion des vorhandenen Ferrieisens herbeiführt. Weit rascher und vollständiger gelingt die Aufschließung aller Gesteine und der meisten Mineralien nach PEBAL-DÖLTER durch Aufschluß mit Fluß-Schwefelsäure im Kohlensäurestrom, wobei derartige Fehler, wie bei der MITSCHERLICH'schen Methode erwähnt sind, nicht vorkommen können. Immerhin stört die Flußsäure, die Endreaktion ist besonders wenn Mangan zugegen, nicht scharf; eine anfangs auftretende Rosafärbung verschwindet bald wieder und man kann mehrere ccm Permanganatlösung zusetzen, ehe eine länger dauernde Rotfärbung bestehen bleibt. Um die unangenehme Flußsäure unschädlich zu machen, sind in neuerer Zeit verschiedene Vorschläge gemacht worden. Gage [1]) fällt vor dem Titrieren durch Zusatz von Calciumphosphat die Flußsäure als Calciumfluorid aus, während Fromme [2]) durch Zugabe von Kieselsäure die Flußsäure in Kieselflußsäure überführt; nach dem letzten Verfahren wenigstens erhält man auch bei Anwesenheit von Mangan scharfe Endreaktionen. Ob durch solche Zusätze wirklich genaue Resultate erhalten werden, war aber bisher nicht geprüft, es erschien deshalb zweckmäßig, darüber und über weitere, ebenfalls dabei in Betracht kommende Fragen Versuche mit Ferrosalz-Lösungen von bekanntem Gehalt anzustellen, um eine Klärung des Verlaufs der Reaktion zu bekommen.

Läßt man bei gewöhnlicher Temperatur zu einer abgemessenen Menge Ferrosulfatlösung, welcher Flußsäure und etwas Schwefelsäure zugesetzt ist, Permanganatlösung bis zur schwachen Rotfärbung fließen, so braucht man genau die gleiche Menge, als wenn keine Flußsäure vorhanden wäre.

Bei gleichzeitiger Gegenwart von Mangansalz steigt der Permanganatverbrauch etwas und es ist nur schwer, einen scharfen Farbenumschlag zu erhalten.

Arbeitet man in der Wärme, d. h. erhitzt man die Mischung von Ferrosulfat, Fluß- und Schwefelsäure auf dem Wasserbade unter Luftabschluß im Kohlensäurestrom, so findet man eine Abnahme des Permanganatverbrauchs, welche mit der Erhitzungsdauer und der Menge der Flußsäure steigt. Durch Oxydation des Ferrosulfats wurde dies nicht hervor-

[1]) *Journ. Am. Chem. Soc* 31. 781 1909.
[2]) *TSCHERMAK's* mineralog. und petrograph. Mitteilungen 18. 1909.

gerufen, da bei Wiederholung des Versuchs ohne Flußsäure die anfängliche Menge Permanganat verbraucht wurde. Zusatz von aufgeschlämmter Kieselsäure ändert das Resultat nicht.

Fügt man dem Gemisch Mangansalz, auch nur in ganz geringen Mengen zu, so steigt der Permanganatverbrauch ganz beträchtlich und obige Endreaktion wird vollkommen unsicher; auch hier beeinflußt der Zusatz von Kieselsäure das Endresultat nicht.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß alle beinahe bisherigen, nach dem PEBAL-DÖLTER'schen Verfahren ausgeführten Eisenoxydulbestimmungen ungenau sind; die Fehler sind nur sehr gering, wenn die Gesteine manganfrei sind, können aber recht beträchtlich werden, wenn, wie dies doch sehr häufig der Fall ist, Mangan anwesend ist.

Welches sind nun aber die Gründe für die oben erwähnten Erscheinungen und wie läßt sich zur Erzielung genauer Resultate Unregelmäßigkeit des Permanganatverbrauchs verhindern? Oxydationserscheinungen, wie vielfach angenommen, können nicht die Ursache sein. Viel eher ist es zu denken, daß sich komplexe Eisen- und Manganfluoride bilden, auf welche Permanganat nachher nicht mehr wirken kann. Dafür spricht auch der Versuch, daß bei längerer Erhitzung und bei größerer Flußsäuremenge der Permanganatverbrauch sinkt. Durch Ausfällen des Eisens durch Ammoniak und nachheriges Wiederlösen in verdünnter Schwefelsäure und Titrieren wurde der Permanganatverbrauch nicht wieder erhöht, sondern blieb derselbe; die komplexe Eisenverbindung wird offenbar nicht zerlegt.

Mangansalzlösungen selbst reagieren nach Erwärmen mit Fluß- und Schwefelsäure mit Permanganat; es müßte daher bei Gegenwart von Mangan der Permanganatverbrauch steigen; diese Reaktion tritt aber nicht ein, vielmehr erfolgt ein stärkerer Rückgang als ohne Mangansalz. Möglicherweise wirkt die Gegenwart des Mangansalzes katalytisch beschleunigend auf die Bildung des komplexen Eisenfluorides.

Es wurde deshalb untersucht, ob vielleicht Zusätze von neutralen Sulfaten irgendwelchen Einfluß auf die Reaktion haben. Fügt man dem Reaktionsgemisch von Ferrosalz, Flußsäure und Schwefelsäure 1—2 g Kaliumsulfat zu, so verbraucht man nach dem Erwärmen die gleiche Menge Permanganat wie ohne Zusatz von Flußsäure, ebensowenig findet eine Änderung des Permanganatverbrauches statt, wenn auch noch Mangan (in Spuren oder größeren Mengen) zugegen war. Durch Zugabe von Kaliumsulfat sind aber nun alle Schwierigkeiten gehoben, welche der PEBAL-DÖLTER'schen Methode bisher anhafteten und die Eisenoxydulbestimmung in Silikaten ist gleichzeitig eine der genauesten Methoden der analytischen Chemie geworden.

Die gleiche Wirkung wie Kaliumsulfat übt auch Natriumsulfat aus, dagegen bleibt ein Zusatz von Ammoniumsulfat wirkungslos. Ob diese Erscheinungen darauf zurückzuführen sind, daß sich komplexe, vollkommen undissoziierte Mn-Salze bilden, oder ob die Zugabe der Salze die H-Jonen-Konzentration der Schwefelsäure zurückdrängt, das, sowie weitere dahingehende Fragen sollen in einer ausführlicheren Untersuchung zu beantworten versucht werden, welche später in der Zeitschrift für anorganische Chemie veröffentlicht werden wird.

Heidelberg, Privatlaboratorium des Verfassers, Mai 1910.

Zur Molluskenfauna der Sande von Mauer.

Mit 1 Tafel.

Von D. GEYER in Stuttgart.

Einleitung.

Die Exkursion, welche der Oberrheinische geologische Verein an Ostern 1909 unter der Führung von Herrn Professor Dr. A. SAUER in das Diluvium von Mauer, südöstlich von Heidelberg, unternahm, brachte mir von seiten des Herrn Professors Dr. SALOMON den ehrenvollen Auftrag, die Molluskenfauna der mächtigen Ablagerungen am Grafenrain, für welche der *Homo heidelbergensis* das Interesse aufs neue erweckt hatte, zu sammeln und zu bearbeiten. Ich komme der Anregung um so lieber nach, als mir seinerzeit, als Herr Dr. SCHOETENSACK mich um meine Ansicht über die eigentümliche Fauna ersuchte, nur das Verzeichnis der von ANDREAE gemachten Funde zur Verfügung stand.[1])

In entgegenkommender Weise wurde ich in meiner Arbeit durch die Herren Dr. F. HAAS, Caesar R. BOETTGER und W. BUCHER in Frankfurt a. M. und Carlo JOOS in Stuttgart unterstützt, die mir ihr bei Mauer ersammeltes Material zur Durchsicht überließen. Herrn Professor Dr. O. BOETTGER in Frankfurt a. M. bin ich für die Begutachtung der Hygromien und Herrn Dr. F. HAAS für die Durchsicht der Najaden zu besonderem Danke verpflichtet. Die Photographien für die beigefügte Tafel erstellte in bekannter Liebenswürdigkeit Herr Assistent H. FISCHER vom Königl. Naturalienkabinett in Stuttgart.

Trotz mehrfachen Absuchens des ausgedehnten Aufschlusses am Grafenrain dürfte den genannten Herren und mir doch noch manches entgangen sein, da bei der Weitläufigkeit des Aufschlusses und der Kleinheit der Objekte auch das schärfste und geübteste Auge noch manches übersieht, und da bei der Art der Ablagerungen gerade der Molluskenreste Glück und Zufall eine große Rolle beim Sammeln spielen. Nur wer Jahre hindurch alle Gelegenheit zum Sammeln ausnützen kann, wird das Material erschöpfen können. Immerhin ist es meinen Mitsammlern und mir gelungen, der von ANDREAE[2]) aufgestellten Liste eine ebenso große Zahl neuer Funde hinzuzufügen.

Zur Orientierung.

Die Ausbeute stammt ausnahmslos aus der oberen Abteilung des Schichtenbaues, die über der Schlickbank[3]) liegt. Sie führt die meisten Fossilien, die teilweise in Schichten vereint, dem ursprünglichen Lager entnommen werden können. In der unteren Hälfte traf ich nur einzelne Najadenschalen an, die im Gerölle staken; die übrigen hier aufgefundenen Schalen waren von oben herabgerutscht. Auch die Schnecken des Lößes,

[1]) Vgl. SCHOETENSACK, O., der Unterkiefer der Homo heidelbergensis etc., Leipzig 1908.

[2]) ANDREAE, A. Der Diluvialsand von Hangenbieten im Unter-Elsaß, Abh. geol. *Spez.-Karte v. Elsaß-Lothr.*, Bd. IV Heft II, 1884.

[3]) *Vgl.* SAUER, A., Exkursion in die Mauerer Sande etc., diese Berichte 1909 S. 28.

der die fluviatilen Schichten bedeckt, gleiten, vom Regen oder Wind veranlaßt, an den Sand- und Geröllschichten hernieder und mischen sich unter die Fossilien der fluviatilen Sedimente. Sie können übrigens ohne weitere Untersuchungen schon an dem gelben Lehm erkannt werden, der sich in ihrer Mündung festgesetzt hat; außerdem ist ihr Erhaltungszustand und der Charakter der Lößfauna ein ganz anderer.

Das Sammeln ist ziemlich umständlich. Man muß die Einzelfunde ablesen, was bei der weitgehenden Entkalkung, welche die Schalen erfahren haben, um so schwieriger wird, je größer die Objekte sind und je mehr sie vom Sande noch bedeckt werden. Schon die bloße Berührung kann die vollständige Vernichtung der Schalen herbeiführen. Aus demselben Grunde ist das Sieben nur bei den kleinen Arten, und auch bei diesen nur mit größter Vorsicht und wechselndem Erfolg anzuwenden. Das Schlämmen kann nur dann versucht werden, wenn man es auf kleine Landschnecken *(Vallonien, Pupen)* abgesehen hat, die möglicherweise im feinsten, tonigen Schlamm oder in den selten vorkommenden Tonschmitzen eingebettet sind. Nach einem schweren Gewitter, das die ganze Grube in einen tiefen Teich verwandelte, hoffte ich, mit den Sieben reiche Beute im aufgenommenen Gekrümsel machen zu können. Aber im mußte mich mit der kleinen Lößfauna *(Hygromia terrena Cless., Pupilla muscorum L., Sphyradium columella G. Marts)* zufrieden geben, die ich aus dem trüben Wasser zog. Diese Generalprobe machte mir die vorausgegangenen Mißerfolge mit dem Schlämmen im kleinen verständlich.

Wie schon angedeutet, ist da und dort eine Anreicherung gewisser Schichten mit Fossilien wahrzunehmen; ja man kann, ohne den Tatsachen Gewalt anzutun, bestimmte, durch eigene Einschlüsse gekennzeichnete Horizonte herausfinden. Aber an diesen Versuchen einer systematischen Lagerung beteiligen sich nur ganz bestimmte Gruppen von Mollusken des fließenden Wassers. So konnte ich voriges Jahr und auch heuer wieder eine kaum handbreite, aber 10—15 m sich fortziehende Bank mit kleinen Bewohnern des Flußsandes *(Valvaten, Sphaerien, Pisidien)* beobachten, unter welchen *Valvata naticina* die Rolle eines Leitfossils übernommen hatte, und auch die großen Flußmuscheln erscheinen in bestimmten Horizonten. Aber alle übrigen Mollusken des stehenden Wassers und des Landes treten vereinzelt auf, entweder den vorhin genannten Gruppen, je nach ihrer Größe beigegeben, oder da und dort im Schichtenbau eingebettet und mehr oder weniger abgerollt und beschädigt.

Verzeichnis der Fossilien.

Limax agrestis L., guterhaltene Kalkplättchen.
Hyalinia nitens Mich. Ich sah nur diese Form; ANDREAE gibt dagegen
„ *nitidula Drap.* an.
„ *radiatula Ald.* s. ANDEAE.
Vitrea crystallina Müll., ziemlich selten.
Zonites acieformis Klein, sehr selten.
Punctum pygmaeum Drap., s. ANDREAE.
Patula rotundata Müll., sehr selten.
„ *ruderata Stud.*, sehr selten.
„ *solaria Mke.*, s. ANDREAE.
Vallonia pulchella Müll., nicht selten.
„ *costata Müll.*, nicht selten.
„ *tenuilabris A. Brn.*, sehr selten.
Helix (Petasia) bidens Chemn., sehr selten.

Helix (Hygromia) hispida L., vereinzelte Exemplare.
„ „ *striolata C. Pf.*, typische Form.
„ „ „ *var. subcarinata Cless.*, nicht selten.
„ „ *cf. coelata Stud.*, sehr selten.
„ „ *villosa Drap.*, selten.
Helix (Eulota) fruticum Müll., s. ANDREAE.
„ *(Arianta) arbustorum L.*, in verschiedenen Größen.
„ *(Tachea) nemoralis L.*, in Bruchstücken mit der Nabelpartie und deutlicher Bänderung.
Buliminus montanus Drap., selten.
Pupa (Pupilla) muscorum L., nicht selten.
„ *(Sphyradium) edentula Drap.*, sehr selten.
„ *(Vertigo) pygmaea Drap.*, selten.
„ „ *antivertigo Drap.*, selten.
Clausilia biplicata Mont., sehr selten.
„ *cruciata Stud.*, sehr selten.
Succinea putris L., selten.
„ *pfeifferi Rssm.*, nicht selten.
„ *oblonga var. elongata Sdb.*, nicht selten.
Carychium minimum Müll., selten.
Limnaea palustris Müll., sehr selten.
„ *peregra Müll.*, sehr selten.
„ *truncatula Müll.*, sehr selten.
Planorbis (Coretus) corneus L., selten.
„ *(Tropidiscus) planorbis L. (= umbilicatus Müll., marginatus Drap.)*, selten.
„ *(Gyrorbis) leucostoma Mill.*, nicht selten.
„ *(Bathyomphalus) contortus L.*, selten.
„ *(Gyraulus) albus Müll.*, selten.
„ „ *rossmaessleri Auersw.*, s. ANDREAE.
„ *(Hippeutis) complanatus L.*, selten.
„ *(Segmentina) nitidus Müll.*, selten.
Ancylus fluviatilis L., nicht selten.
Bythinia tentaculata L., nicht selten.
„ *troscheli Paasch*, selten.
Valvata piscinalis Müll., nicht selten.
„ *antiqua Sow.*, nicht selten.
„ *pulchella Stud., (= depressa Cless, macrostoma Steenb.)*, selten.
„ *naticina Mke.*, sehr häufig.
Neritina fluviatilis L., sehr selten.
Unio batavus Lm., zahlreich.
„ *tumidus Retz*, ein abgeriebenes, fragwürdiges Bruchstück.
„ *pictorum L.*, selten.
Anodonta piscinalis Nilss.
Pseudanodonta elongata Hol.
Sphaerium solidum Normand sehr häufig.
„ *corneum L. f. niceri m.* sehr selten.
Pisidium amnicum Müll., sehr häufig.
„ *astartoides Sdb.* selten.
„ *supinum A. Schm.*, sehr häufig.
„ *henslowianum Shepp.*, s. ANDREAE.
„ *rivulare Cless*, selten.
„ *pallidum Gass*, selten.

Die Entstehung der Ablagerungen.

Ein Blick auf das Verzeichnis der Fossilien überzeugt uns, daß wir es hier mit den Sedimenten eines großen Flusses zu tun haben, der schon die Bergregion verlassen und im ruhigen Unterlaufe den Mollusken Gelegenheit zur Ansiedelung gegeben hatte. (*Valvaten, Neritinen, Unio pictorum, Pseudanodonta, Sphaerien* gehören dem ruhigen Unterlauf der Flüsse an.) Hiefür kann nur der Neckar in Betracht kommen.

Bei einem und demselben durch überreiche Niederschläge oder plötzliche Schneeschmelze veranlaßten Hochwasser können zweierlei Sedimente sich bilden, verschieden durch die Art des Zustandekommens und der Zusammensetzung.

a) Geniste, Anspülungen. Das über die Ufer getretene Wasser hebt die auf dem Talgrund liegenden, leeren Schneckenschalen (die vom lebenden Tier, von Erde oder Wasser erfüllten Schalen sinken unter) auf und trägt sie auf seinem Rücken weiter. Eine Verletzung der Objekte tritt hiebei nicht ein. So lange das Wasser steigt, sammelt es neue Lasten; hat es aber den Höhepunkt errreicht, dann beginnt es, das ersammelte Gekrümsel rasch wieder abzusetzen. An einer Krümmung stoßen die Fluten an und werfen das Geniste ans Ufer. Dabei werden die Schneckenschalen nach Größe und Schwere geordnet und meist in Dünen, deren Länge der Uferkurve entspricht, abgesetzt. Zuweilen sammelt sich auch die Genistmasse in seitlich sich öffnenden Talbuchten an und bildet dort flache Lager. Dann sind die Schneckenschalen nicht sortiert.

Sedimente, welche auf diese Weise zustande kommen, sind frei von Sand und Gerölle und bestehen zumeist aus Pflanzenresten mit zahlreich beigemischten Weichtierschalen, und zwar sind vor allem Landmollusken dabei vertreten. Von Wasserbewohnern gesellen sich die der stagnierenden Gewässer des Talgrundes (Altwasser, Gräben) in beschränktem Maße hinzu, wobei nur diejenigen vom Hochwasser aufgehoben werden können, die leer sind, und dieser Fall tritt nur dann ein, wenn die Tiere außerhalb ihres Lebenselementes, etwa im Sommer beim Rückzug des Wassers, starben.

Ablagerungen dieser Art kommen im Neckartale häufig vor und schließen gewöhnlich eine große Menge von Mollusken ein. Bei Mauer aber handelt es sich nicht um solche. Sie müßten da zu suchen sein, wo einst die Wogen des hochgehenden Neckars sich brachen, also an der Hochwassergrenze der diluvialen Ufer, in höherer Lage als die gleichzeitig entstandenen Geröllschichten. Wir kennen sie bei Mauer nicht.

Daraus folgt, daß wir bei Mauer auch nicht viele Landschnecken erwarten dürfen, und ebenso werden unter den Wassermollusken die der stehenden Gewässer selten sein.

b) Geschiebe, Gerölle (Schlick). Am Grafenrain haben wir grobere und feinere Gerölle, also nicht eine Masse, die der erregte Fluß außerhalb seines Bettes zusammengesucht, auf seinem Rücken [illegible] und an der Peripherie seines Überschwemmungsgebietes wieder abgesetzt hat. [illegible] ist es das Material, mit dem der Fluß in ruhigen Zeiten am Grunde des Bettes sein Spiel trieb, und das er in Zeiten erhöhter Energie [illegible] Stößen ruckweise weiterschob, bis er [illegible] Gerölle auf dem Rücken, bei einer scharfen Biegung dem Gesetz der Trägheit folgend geradeaus schnellte, der Gewalt des Flusses [illegible] Talgrund sich anhäufte. Mit dem Sande und Gerölle [illegible] entführt, die sich auf dem Grunde [illegible]

von außen her ins Wasser gelangt und auf den Grund gesunken waren.

Die Sedimentierung erfolgte beim Erlahmen der Stoßkraft nach der Schwere des transportierten Gutes. Es setzten sich die großen Muscheln zuerst und gleichzeitig mit dem groben Gerölle ab, später die kleinen Muscheln und Schnecken mit dem Sand. (Der Schlamm, in welchem alle gelebt hatten, wurde vom Wasser ausgewaschen und schwebend in die Ferne entführt). Darum treffen wir bei Mauer die Schalen der großen Najaden in den Geröllbänken, *Cycladeen* und *Gastropoden* aber in den Sandlagern. Während aber der feine Sand die zum Teil zarten Schalen schützend umschloß und bedeckte, zerrieb und zerbrach das plumpe Gerölle die Muscheln großenteils.

Die Umgrenzung der Fauna.

Bei der Beurteilung der Maurer Fauna ist es von Wichtigkeit, sich die Verhältnisse zu vergegenwärtigen, unter denen sie zustande kam.

In einer aus Geschieben zusammengesetzten Ablagerung muß vor allem die Wasserfauna vertreten sein. Aber auch innerhalb dieser kleineren Hälfte unserer süddeutschen Gehäusemolluskenfauna wird noch eine Auslese eintreten. Es treten, wie schon bemerkt, die Bewohner der abseits vom Fluß liegenden Wasserbehälter wie die kleinen *Limnaeen*, die *Planorben*, das gemeine *Pisidium fontinale C. Pf. (fossarinum Cless.)* u. a. zurück und in die Reihe mit den Landschnecken, mit welchen sie, wenn sie leer sind, dem Geniste, (nicht dem Geschiebe) zugeführt werden. Da aber die meisten im Wasser selbst absterben, werden die Schalen nicht leer, bleiben auf dem Grunde des Wohnorts liegen und gelangen auch in das Geniste nur in seltenen Fällen. Im Geschiebe werden ihre zerbrechlichen Schalen zerrieben. In ähnlicher Lage befinden sich die Bewohner der stillen Buchten des Flusses selbst, die lungenatmenden, auf Steinen kriechenden und an Pflanzen aufsteigenden großen *Limnaeen (L. auricularia* und *ampla)*, die heutzutage die Buhnen des regulierten Neckars so reich bevölkern.

Ihre dünnen Schalen werden, ob bewohnt oder leer, vom wandernden und sich absetzenden Gerölle zertrümmert. Es bleiben somit von den Wassermollusken nur die Flußbewohner im engsten Sinne, die kiemenatmenden, an den Grund sich haltenden, dem Sand und Schlamm angehörenden Najaden, Sphaerien und Pisidien und Valvaten übrig. Tatsächlich stehen auch sie, was die Individuenzahl anbetrifft, in Mauer obenan, vorab *Valvata naticina, Sphaerium solidum, Pisidium amnicum* und *supinum*. Neben ihnen treten auch die an Steinen sich festhaltenden Arten wie *Ancylus fluviatilis, Bythinia tentaculata, Neritina fluviatilis* und *Sphaerium corneum f. niceri* in den Hintergrund.

Von Landmollusken konnten bei Mauer nur diejenigen abgesetzt werden, die in dem Augenblick, als sie dem Wasser anheimfielen, aus irgend einem Grunde (lebende Tiere oder tote, aber mit Erde oder Wasser erfüllte Schalen) untersanken und der Zertrümmerung beim Transport und der Ablagerung entgingen. Gewiß seltene Fälle. Zunächst kommen dafür die uferbewohnenden und weitmündigen Succineen und Zonitoides nitida in Betracht, sodann die Wiesen- und Buschbewohner (Helix arbustorum, hispida, striolata, die Vallonien, Pupa muscorum), am wenigsten und gar nicht die Berg- und Heideschnecken. Auf dem Grunde der langsam fließenden Wiesenbäche und am untern Ende der

Sandbänke unserer Bäche und Flüsse, wo in einem stillen Winkel ein ruhiger Wirbel entsteht, können wir dieselben Arten, meist stark beschädigt, sich ansammeln sehen. Es ist daher ganz natürlich, wenn die Landschnecken in den Mauerer Sanden selten sind, ganz im Gegensatz zu der Massenhaftigkeit, durch welche sie im rezenten Flußgeniste überraschen.

Vollzieht schon das Wasser die Auslese der Schaltiere und beschränkt sie auf eine Vertreterzahl, die in dem Maße abnimmt, je weniger das lebende Tier im Zusammenhang steht mit dem Flusse und seinen das Molluskenleben regulierenden Kräften, so führen örtliche Zustände zu einer räumlichen Auswahl und Begrenzung der für die Sedimentierung in Betracht kommenden Reste. Der Neckar macht, zumal in seinem Unterlauf durch den Buntsandstein, viele scharfe Windungen, Schleifen und Schlingen. Jede Biegung eines Flusses aber veranlaßt die Wogen, an der größeren Außenkurve die Lasten abzusetzen, gleichviel, ob sie auf dem Rücken getragen oder mit dem Grunde fortgewälzt und geschoben würden; sie wirkt wie ein Rechen, der Gerölle und Detritus zurückhält. Auch zu der Zeit, als die Mauerer Sande sich ablagerten, floß der Neckar schon durch sein heutiges, vielgewundenes Tal, und es war daher nicht möglich, daß das Geschiebe auf große Strecken in einem Zug verfrachtet wurde. Das Gerölle bleibt zwar auch bei mehrmaligen Stößen, was es war; aber die Molluskengehäuse ertragen eine wiederholte Versetzung nicht. Aus den geographischen Verhältnissen folgt mit Notwendigkeit die Annahme, daß das bei Mauer begrabene Molluskenmaterial in der Nähe der heutigen Lagerstätte gelebt und keinen längeren Transport erlitten hat. Mit dieser Erwägung deckt sich der Befund, nach welchem die kleinen Sand- und Schlammbewohner *(Valvaten, Sphaerien und Pisidien)* auch jetzt im Lager noch in großer Zahl und der relativ besten Erhaltung vereint sind, wie sie einst eine Lebens- und Wohngemeinschaft gebildet haben. Es hat kein Auseinanderreißen und Zersprengen, keine Neuordnung nach Größe und Schwere stattgefunden. Vielfach sind die kleinen Muscheln mit beiden Klappen erhalten.

Enthalten daher die Mauerer Ablagerungen aucht nicht die Vertreter der Molluskenfauna des ganzen Neckargebietes aus der Diluvialperiode, bieten sie uns vielmehr nur einen kleinen Ausschnitt — Neckartal zwischen Eberbach und Mauer — und aus diesem wiederum eine Auslese (in erster Linie Bewohner des Flußschlammes und -Sandes), so schließen sie doch eine einheitliche, geschlossene Fauna ein, die jetzt im Tode vereint ist, wie einst im Leben, nichts zufällig Zusammengeschwemmtes, nicht ein heterogenes, aus verschiedenen Gebieten stammendes Material, sondern die Lokalfauna des Neckars und — in Vertretern — seines Tales.

Zoogeographische Analyse.

Die Mehrzahl der Mollusken von Mauer gehört zur Fauna der borealen Zone. Allein schon die Wassermollusken geben den Ausschlag. Die Landschnecken setzen sich aus ausschließlichen Bodentieren und solchen Arten zusammen, die sich mit Vorliebe an den feuchten und kühlen Boden halten und nur zur Regenzeit an Krautpflanzen *(Helix striolata* und *villosa)* und an Büschen *(Helix arbustorum, fruticum, nemoralis, Buliminus montanus)* aufsteigen. Von der heutigen Verbreitung ausgehend, gehört aber ein erheblicher Teil der Mauerer Schnecken nicht zum Grund-

stock der Fauna der germanischen Provinz, sondern hat das Zentrum seiner Verbreitung im Norden und Osten oder in den Alpen. Sie haben sich aus dem Neckartal verzogen und sind jetzt in Südwestdeutschland überhaupt selten geworden oder haben sie das Gebiet ganz geräumt und sind in der Richtung auf die Basis ihrer Verbreitung zurückgegangen.

Die an den geographischen Verschiebungen beteiligten Arten, welche in der Gegenwart dem unteren Neckar und seinem Tal fehlen, gehören folgenden Gruppen an:

1. Zur nordischen Gruppe:

a) *Patula ruderata Stud.* Rezent: In den Alpen und im Norden, ferner in einzelnen zersprengten Kolonien im Schwarzwald, obern Neckartal, Thüringen, Harz, Erzgebirge, in Brandenburg, West- und Ostpreußen und den Sudeten. Fossil: Mosbach, Basel, Frankfurt (im Alluvium), Stuttgart; in den Kalktuffen von Weimar, der Hilsmulde, ferner von Seeburg, Kirchen, Bärental und Gültlingen in Württemberg.

b) *Vallonia tenuilabris A. Brn.* Rezent: Die typische Form nach WESTERLUND[1]) und SANDBERGER[2]) in Sibirien noch beim 68. Grad; auch STERKI[3]) kennt sie nur aus dem nördlichen Asien; GOLDFUSS[4]) glaubt die *var. saxoniana Sterki* im Auswurf der Saale gefunden zu haben; WÜST[5]) dagegen schreibt, sie gelange aus lößähnlichen, jungpleistozänen Ablagerungen in das Geniste der Saale; eine der *saxoniana* ähnliche Form, die ich *alamanica* nannte,[6]) lebt im oberen Neckar- und Donautal. Fossil: Mosbach, Hangenbieten, Süßenborn, in der Hilsmulde, Böckingen bei Heilbronn im Löß unmittelbar über den Neckarschottern.

c) *Pisidium astartoides Sdb.*[7]), s. T. II Fig. 23—26, von SANDBERGER 1880 auf Stücke aus den altdiluvialen Ablagerungen des *Cromer Forestbed* gegründet, im Diluvium Englands und Dänemarks vielfach gefunden; in Deutschland: Mosbach, Hohensachsen und am Pilgerhause bei Weinheim (Baden). Nur fossil bekannt.

d) Nach Norden bezw. Nordosten weisen auch *Planorbis rossmaessleri Auersw.*, *Bythinia troscheli Paasch* und *Valvata pulchella Stud.* Sie finden sich rezent da und dort zerstreut in Deutschland, sind aber nur mit Vorsicht geographisch zu verwerten, da ihre Unterscheidung von nahestehenden Arten nicht leicht ist und über ihre Auffassung vielfach Unklarheit herrscht.

e) *Sphaerium solidum Normand*, s. T. II Fig. 32—37. Rezent: im Sande des Unterlaufes größerer Flüsse: Rhein, Main, Weser, Elbe, Saale, Eider, Oder, Pregel, Memel; fehlt der Donau und ist bis jetzt auch nicht im Neckar gefunden worden. Fossil: Mosbach, Hangenbieten.

2. Zur pontischen Gruppe.

a) *Helix (Petasia) bidens Chmn.* Rezent: An sehr feuchten und schattigen Orten, vorzugsweise in Moor- und Erlenbrüchen.

[1]) Fauna der Binnenconchylien I. Teil, Genus Helix S. 15.
[2]) Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt S. 891.
[3]) Proceedings of the Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia 1893 S. 234—279.
[4]) Die Binnenmollusken Mitteldeutschlands, Leipzig 1900 S. 101 ff.
[5]) Über Helix saxoniana Sterki, Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. 78 S. 369 ff.
[6]) Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 1908 S. 328 ff.
[7]) S. WÜST, Nachrichtsblatt deutsch. mal. Ges. 1909 S. 183 ff.

Die Westgrenze ihrer Verbreitung geht von Hamburg über Hannover und Würzburg nach Augsburg. Fossil: Mosbach, Hangenbieten, Grötzingen bei Durlach, Süßenborn, Cannstatt und Steinheim a. Murr (Württ.)

b) *Valvata naticina Mke.*, siehe T. II Fig. 9—12. Rezent: Im Schlamm größerer Flüsse östlich der Oder. Die Angabe bei SANDBERGER S. 774 Donau bei Regensburg beruht vermutlich auf einer Verwechslung mit *Litoglyphus naticoides C. Pf.* Fossil: Mosbach, Hangenbieten.

Valvata antiqua Sow. ist eine Form des bewegten Wassers und hat keinen Anspruch auf eine geographische Bedeutung.

3. Zur ostalpinen Gruppe.

a) *Patula solaria Mke.* Rezent: In den Ostalpen und in Siebenbürgen, reicht im Westen bis zur deutschen Grenze, Schellenberg im südöstlichen Winkel Bayerns, auf dem Gipfel des Zobten und im Moschwitzer Walde bei Heinrichsau in Schlesien. Fossil: Mosbach, Hangenbieten, Cannstatt, in den Tuffen von Weimar, Taubach, Brüheim, Streitberg in der fränk. Schweiz.

b) *Zonites acieformis Klein.* Ob die Schnecke näher bei *acies Partsch, praecursor Weiss,* oder *verticillus Fèr.* steht, ist für die vorliegende Frage belanglos, insofern sich das ganze Genus aus dem Westen zurückgezogen hat und nun dem Südosten angehört. Die westlichen Vorposten stehen wie bei voriger Art bei Schellenberg und bei Passau, bei Brandeis a. d. Adler in Böhmen. Fossil: Cannstatt, Brüheim, *praecursor* bei Taubach.

4. Zur alpinen Gruppe.

a) *Helix (Hygromia) villosa Drap.* Rezent: In sehr feuchten Wäldern und Schluchten der nördlichen Alpen, von den Flüssen nach Norden entführt (in den Rheinwaldungen der Pfalz gemein; bei Mombach — Mainz — in neuerer Zeit nicht mehr gefunden); in der Südwestecke Deutschlands bis zur Linie Horb und Rottenburg am Neckar, Hohenzollern und der Donau reichend. Fossil: Mosbach, Altmalsch bei Ettlingen (Baden), Hangenbieten. Die Schnecke ist dank der Tätigkeit des Rheins aus seinem Tal nicht gewichen; im Neckargebiet aber ist sie zurückgegangen und zwar ziemlich frühe, da sie sich außerhalb ihres jetzigen Gebietes nicht in den Kalktuffen Schwabens findet.

b) *Helix (Hygromia) cf. coelata Stud.*, s. T. II Fig. 4. In Übereinstimmung mit Herrn Prof. Dr. O. BOETTGER, der die Güte hatte, die kritischen Formen zu begutachten, stelle ich die Fig. 4 abgebildete, eine *striolata* im kleinen darstellende Form, hierher. Sie hat nichts mit *coelata Cless.* zu tun, sondern stimmt mit der Form überein, wie ich sie vom Schweizer Jura kenne. Ob aber der Einzelfund einen weiteren Beweis dafür erbringt, daß alpine Arten sich einst bis zum Odenwald erstreckt haben, lasse ich dahingestellt.

Eine eigentümliche Rolle in der Fauna von Mauer spielt *Helix (Hygromia) striolata C. Pf. (rufescens Cless.).* Sie kommt zunächst in einer schönen und großen, normalen Form vor, sodann aber zumeist als *subcarinata Cless.*, der Charakterform des Odenwald-Neckartales, die ich bei Hirschhorn, Neckarsteinach und Neckargemünd sammelte, und die an diesen Orten

auch in die große Normalform übergeht. Dabei findet sich aber noch eine ganz fremde Gestalt, s. T. II Fig. 1—3. Sie gleicht an Größe der *subcarinata*, ist aber scharfwinklig gekielt, so daß die Naht nahezu verschwindet. Unter derselben läuft eine Rinne, die den Eindruck erweckt, als wäre sie mit einem spitzen Instrument in die noch weiche Schale eingeritzt worden. Die Streifung ist viel stärker als bei *striolata typica*, striemenartig. Die Exemplare sind nicht selten, aber schlecht erhalten und zerbrechlich. Ich dachte an eine neue Art, aber Herr Prof. Dr. O. BOETTGER entschied sich für eine extreme *subcarinata* und teilte mir mit, daß er solche gekielte Formen auch aus dem oberen Diluvium von Ilvesheim (Baden) besitze.

Von der heutigen Fauna des Neckars — auf einen Vergleich mit der Landfauna und den Bewohnern der stagnierenden Gewässer muß mit Rücksicht auf die Dürftigkeit der bei Mauer abgesetzten Überreste aus diesen Gruppen verzichtet werden — fehlen bei Mauer: *Limnaea auricularia L., ampla Hartm., ovata Drap., Vivipara fasciata Müll., Sphaerium rivicola Lm., Calyculina brochoniana Bgt.* und *Dreissensia polymorpha Pallas.*

Sind sie später eingewandert?

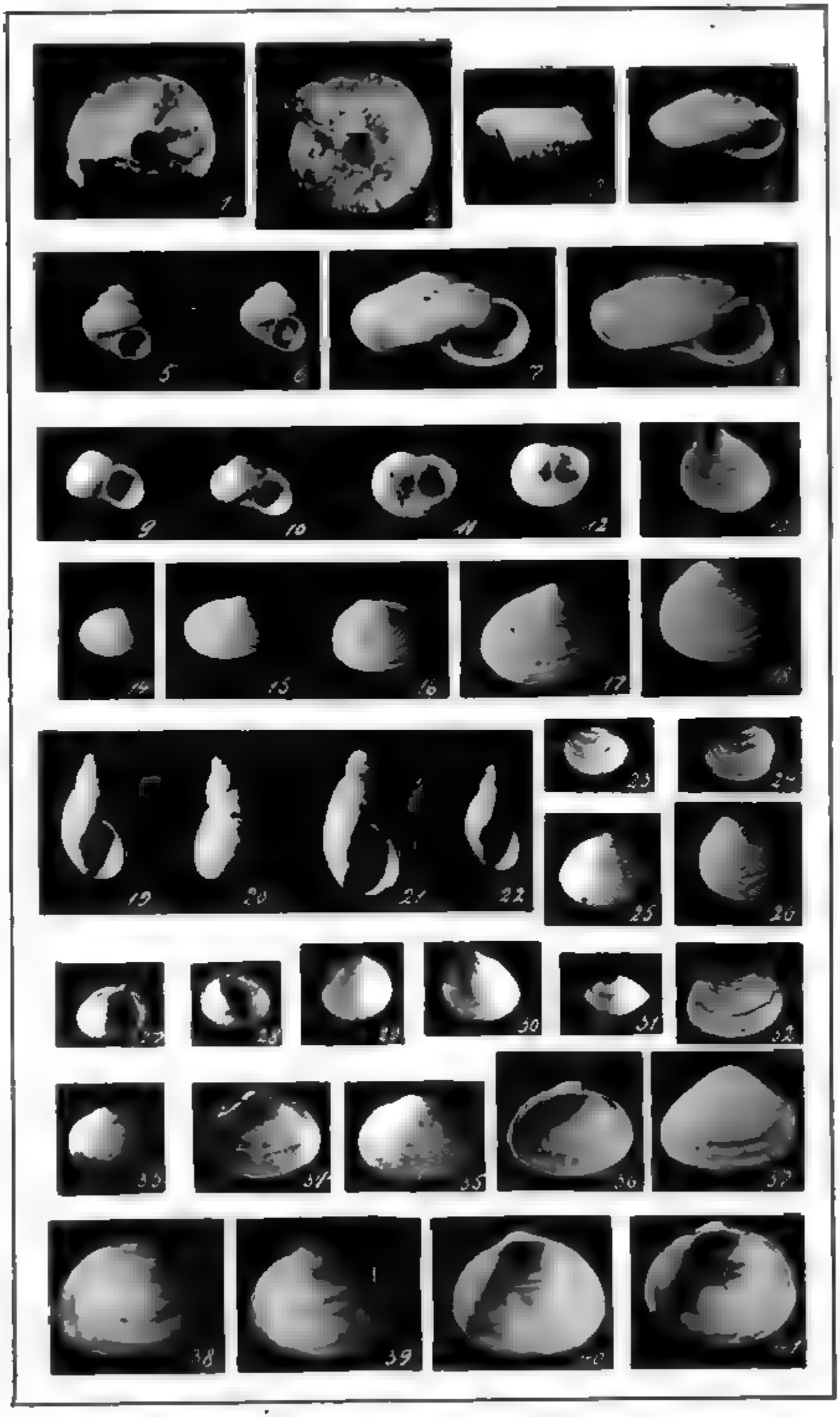
Zunächst sei daran erinnert, daß zerbrechliche *Limnaeen* nicht in Geröllschichten erwartet werden dürfen; aber auch die Zustände im Fluß selbst scheinen derart gewesen zu sein, daß die an Steinen kriechenden Arten nicht oder nur unter erschwerten Umständen sich halten konnten. Diese Lebensweise führen im Neckar die obengenannten 3 *Limnaea*arten, ferner *Ancylus fluviatilis, Bythinia tentaculata, Neritina fluviatilis* und seltsamer Weise auch *Sphaerium niceri.*

Entgegen den übrigen halten sich die *Bythinia* und das *Sphaerium* an der Unterseite der Steine fest; auch *Limnaea ovata* gesellt sich gerne zu ihnen. Es ist nun doch wohl kein Zufall, daß alle die genannten Arten in den Ablagerungen von Mauer entweder selten sind (von der kräftig gebauten *Neritina* und dem jetzt im Neckar massenhaft vorkommenden *Sphaerium niceri* erbeutete ich je nur ein einzelnes Stück) oder gänzlich fehlen. Das Wildwasser, das solche Geröll- und Sandlagen aufführte, spielte den auf Steinen sitzenden Arten übel mit.

In der Gegenwart ist der Fluß ruhiger und die Verhältnisse sind konstanter geworden. Namentlich die Uferbauten und Dämme und vor allem die Buhnen bieten sichere Quartiere. In dem Sande der Fugen sitzt *Sphaerium rivicola* zu Dutzenden, *niceri* zu Tausenden; *solidum* aber ist verschwunden.

Bequemer hatten es die Schlamm- (und Sand-)bewohner *(Valvaten,* große und kleine Muscheln). Stille Buchten mit Schlammgrund gab es auch im wasserreichen Diluvialstrom, und wenn sie auch in Hochwasserzeiten ausgewaschen wurden, fielen die meist starkschaligen Tiere *(Valvaten, Unionen, Sphaerium solidum* und die *Pisidien)* über kurz oder lang wieder in eine Vertiefung, und ein großer Teil der Individuen rettete das Leben. Auch heute noch sitzen die Muscheln nach Hochwasser haufenweise in den Buhnen; ein Teil lebt, die Mehrzahl ist tot.

An eine Einwanderung, nachdem der Fluß ruhiger geworden war, ist bei den *Sphaerien* zu denken, die auch im Rhein vorkommen und zumteil fossil bei Mosbach gefunden wurden *(Sph. rivicola).* Noch mehr Wahrscheinlichkeit besteht für *Vivipara fasciata.* Hat ihr das Mainzer Becken den Eintritt ins Neckargebiet verwehrt, oder mußte sie auch das



GEYER, Molluskenfauna der Sande von Mauer.

wilde Wasser fürchten? Der letzte Zuwanderer im Neckar aber ist *Dreissensia polymorpha.* Sie wurde erstmals 1867 im Heilbronner Hafen beobachtet. Bei Eberbach ist sie in den Buhnen häufig.

Schlüsse.

Wir entnehmen dem Bisherigen, daß, obwohl die Fauna von Mauer nur eine kleine Stichprobe aus der diluvialen Molluskenwelt darstellt, doch wesentliche Veränderungen seit der Bildungszeit der Ablagerungen eingetreten sind. Eine stattliche Anzahl von Abwanderern wurde durch Zuzügler ersetzt. Von der größten und in Südwestdeutschland sich auf Schritt und Tritt bemerkbar machenden Zuwanderergruppe, der westmediterranen, westalpinen und ozeanischen, berichten die Sande nichts. Sie könnten von den wärmeliebenden, an Felsen und auf Heiden hausenden Tieren auch nicht viel erhalten haben, wenn sie schon eingedrungen gewesen wären. Wenn der Geologe die Entstehung der Ablagerungen ins ältere Diluvium versetzt, muß der Faunist zustimmen.

Soll ein Urteil über das Klima der Entstehungszeit gefällt werden, dann kann es nur mit allem Vorbehalt geschehen. Die Wasserfauna ist an sich stenotherm und hängt beim deutschen Flußsytem mit dem Norden zusammen (die Donau macht auch bezüglich ihrer Fauna eine Ausnahme); die Landschnecken von Mauer sind Bodentiere und Talbewohner, also an feuchte Umgebung und niedere Temperaturen angepaßt. Die den klimatischen Schwankungen am meisten ausgesetzten und die Störungen registrierenden Berg-, Heide- und Felsbewohner reden nicht mit; allein die Abwanderer nach dem Norden, Nordosten und den kühlen Tälern des Gebirges erlauben den Schluß, daß, wenn ein anderes Klima als das heutige damals geherrscht hat, es ein an Gegensätzen reicheres (kontinentaleres), vielleicht auch ein kälteres gewesen sein kann.

Erklärung der Tafel.

Vergrößerung 2×1 bei sämtlichen Figuren.

Fig. 1, 2, 3. *Helix (Hygromia) striolata* C. Pf. *cf. var. subcarinata* Cless.
„ 4. *Helix (Hygromia) cf. coelata* Stud.
„ 5, 6. *Valvata piscinalis var. antiqua* Sow.
„ 7. *Helix (Hygromia) striolata* C. Pf.
„ 8. Dieselbe, Gewinde gedrückt, rezent von Geislingen a. St., Württemberg.
„ 9—12. *Valata naticina* Mke.
„ 13. *Pisidium rivulare* Cless.
„ 14—18. *Pisidium amnicum* Müll. in verschiedenen Altersstufen.
„ 19—22. *Succinea oblonga var. elongata* Sdb.
„ 23, 24. *Pisidium astartoides* Sdb. jung.
„ 25, 26. Dasselbe, erwachsen. Die Skulptur abgerieben.
„ 27—31. *Pisidium supinum* A. Schm.
„ 27. *Sphaerium solidum Normand* jung.
„ 33 - 37. Dasselbe. Bei zunehmendem Alter tritt die Skulptur zurück und reibt sich ab.
„ 38—41. *Sphaerium corneum var. niceri m.* Rezent: Das häufigste *Sphaerium* des Neckars in der Gegenwart. Die Schalen wurden in Ätzkalilauge gekocht um die Oberhaut zu entfernen und um eine möglichste Übereinstimmung des äußeren Erhaltungszustandes mit *solidum* zum Zweck der Vergleichung beider Formen zu erreichen.

Der Nephelinbasalt vom Pechsteinkopf bei Dürkheim in der Pfalz.

Von Matthaeus SCHUSTER, München.

Das Gestein vom Pechsteinkopf wurde seinerzeit von A. LEPPLA [1]) und E. COHEN [2]) als Limburgit bestimmt, d. h. als feldspatfreier, glasreicher Basalt mit Einsprenglingen von Augit und Olivin in einer Grundmasse von Augit, Erz und Glas. Nach J. SOELLNER [3]) kann aber nur ein Teil des Gesteins den Anspruch auf die Bezeichnung Limburgit erheben, da es an anderen Stellen sich als Nephelinbasalt [4]) mit Übergängen zu glasführendem Nephelinbasalt und zu Limburgit erweise, wobei der Gehalt an Rhönit für das Gestein bemerkenswert sei. — Ich kann die Beobachtungen SOELLNERS bestätigen. Zur Untersuchung des Gesteins, von welchem bei einer mit Herrn Dr. O. M. REIS gemeinsam unternommenen nochmaligen Exkursion eine Anzahl von Proben gesammelt wurde, standen mir dreizehn Dünnschliffe zur Verfügung, fünf weitere Schliffe waren von Sandstein und Kalk, im Kontakt mit dem Basalt, angefertigt worden.

Makroskopisch ist das Gestein von schwarzer Farbe und läßt in einer dichten Grundmasse Einsprenglinge von Augit und Olivin, in der Regel 2—3 mm groß, erkennen. Der Reichtum an diesen beiden Einsprenglingen ist für jede Gesteinsmodifikation gleich; nur die Grundmasse wechselt in ihrer Ausbildung. Sie ist entweder kristallinisch aus Augit, Erz und Nephelin aufgebaut (Nephelinbasalt) oder hypokristallinisch aus Augit, Erz, Nephelin und Glas zusammengesetzt (glasführender Nephelinbasalt) oder vitrophyrisch entwickelt, wobei die Augit- und Erzkörnchen der Grundmasse von der Basis wie von einem Teig umhüllt werden (Limburgit). In allen drei Fällen kann sich in der Grundmasse noch Rhönit hinzugesellen.

Der Olivin, der gelegentlich auch in größeren, rundlichen Putzen sich einstellen kann, tritt gewöhnlich in bis ein Paar mm großen u. d. M. farblosen Kristallen oder in Körnern auf und ist von Klüften und vom Rand aus ab und zu in Serpentinisierung begriffen. Er pflegt nur als Einsprengling vorzukommen, an Menge bleibt er hinter dem Augit weit zurück. — Dieser erreicht im allgemeinen nicht ganz die Größe des Olivins, er bildet aber den vorwiegenden Bestandteil, besonders der nephelin-

---

[1]) Zur Kenntnis des Limburgits von Forst. 41. Jahresber. d. Pollichia. f. 1882, S. 54.

[2]) Limburgit von Forst. Bericht über d. 15. Vers. d. Oberrhein. geolog. Vereins zu Dürkheim 1882, S. 7.

[3]) Über Rhönit, ein neues änigmatitähnliches Mineral und über das Vorkommen und die Verbreitung desselben in basaltischen Gesteinen. Neues Jahrb. f. Min. etc., XXIV. Beilageband 1907, S. 527.

[4]) H. ROSENBUSCH (s. Mikr. Phys. d. mass. Gest. IV. Aufl. 1907, S. 1353) zählt die Nephelinbasalte zu den basaltoiden Trachydoleriten oder Trachydoleriten im engeren Sinn, bestärkt durch das Vorkommen von Rhönit, der nach den bisherigen Erfahrungen nur *in den basaltoiden* Gliedern der Alkali-Ergußreihe vorzukommen scheint (S. 1358).

basaltischen Gesteinsmodifikation. Als Einsprengling ist er fast stets kristallographisch geformt, wobei die gedrungenen Kristalle nur selten Zwillingsbildung zeigen. Sanduhraufbau ist bei gekreuzten Nicols in Längsflächenschnitten stets auf das typischste an den Augiten zu beobachten. Im einfach polarisierten Licht bemerkt man dann regelmäßig an ihnen um einen hellen Kern[1]) eine bräunliche Hülle, die in basalen Schnitten deutlich pleochroitisch ist: violettbraun II b, gelblich II a. So wie die braune Außenzone der Augite, sind auch die kleineren Augiteinsprenglinge und endlich die Grundmasseaugite gefärbt. Der starke Pleochroismus der gefärbten Augite und ihre Dispersion deuten auf Titanaugit, womit auch der hohe Gehalt an Titanoxyd in der am Schluß angeführten Analyse übereinstimmt.[2])

Bei kristallinischer Entwicklung der Grundmasse bilden Augit, Magneteisen, (Rhönit) und Nephelin u. d. M. ein mehr oder minder feines Gewebe, in welchem das letztgenannte Mineral als farbloser, schwach doppelbrechender Kitt, gelegentlich auch in kleinen Kriställchen zwischen den übrigen auftritt. Von einem deutlich in alle Bestandteile zerlegbaren Gemenge bis zum, teilweise fluidalen, Mikrolithenfilz (Westseite des Südbruchs, Kontakt gegen den Buntsandstein und Tuff) bestehen alle Übergänge. — Tritt Glas in das Gemenge ein, so findet es sich als Letztausscheidung zwischen den anderen Grundmassebestandteilen, ganz wie der Nephelin, der vor dem Glas zurückweicht und schließlich in der einzigen glasreichen, limburgitischen Probe, die sich unter mehr als einem Dutzend Präparaten fand, in seltenen kleinen Putzen oder zwischen einem feinen Gitter von stäbchenartigen Entglasungsprodukten ausgeschieden ist.[3]) Den Bestand besonders der glasärmeren Grundmasse ergänzen noch die meist gedrungenen Säulchen von Apatit.

In dem mir vorliegenden Limburgit sind in der bräunlichen Glasbasis Kriställchen und Mikrolithen von Augit nebst Rhönitkristallen locker eingebettet. Erz scheint in wahrnehmbaren Formen fast ganz zu fehlen, da auch die dunkelsten und kleinsten Gebilde, die man für Magnetit halten könnte, häufig die für den Rhönit bezeichnende Kristallumgrenzung besitzen.

Über die besonderen Eigenschaften dieses merkwürdigen änigmatitartigen Minerals gibt die schöne Arbeit von J. SOELLNER erschöpfenden Aufschluß. Hier sei nur bemerkt, daß es unterm Mikroskop in Form kleiner, schwärzlichbrauner und durchscheinender bis schwarzer und undurchsichtiger Gebilde von meist sechseckigem Umriß auftritt, geringe Doppelbrechung und einen Pleochroismus zeigt, der in sehr dünnen Rhönitkriställchen von schwarz zu braungrün wechselt. Der Rhönit ist eine junge Ausscheidung in der Effusionsperiode; älter als der Nephelin schließt er häufig kleine Augite der Grundmasse in sich ein.

In Gesteinen aus dem südlichen Bruch ist er häufig anzutreffen; man findet ihn sicher am Fuß der hohen, säulig abgesonderten Wand, dann in der den Südbruch zerteilenden Mittelrippe mit den senkrechten

[1]) Der gelegentlich selbst wieder unregelmäßige Kerne von grünem Augit einschließt.

[2]) In einer Gesteinsprobe, die Herr Dr. O. M. REIS an der Stelle mit der schönen Fiederstruktur (Fig. 7) fand, war eine fast einen cm starke Kugelschale mit flacher Krümmung ausgeschieden, die sich aus radial angeordneten, einseitig gefiederten Augitwachstumsformen mit Titanaugitumrindung zusammensetzt. Dieselbe Ausscheidung wurde, wie erwähnt werden möge, von genanntem Forscher auch im Nephelinbasalt vom Erlenberg bei Oberleichtersbach nächst Brückenau gefunden. Das Gestein ähnelt in der Führung von Titanaugit und Rhönit sehr dem Pechsteinkopfgestein.

[3]) Ganz selten sind schwach doppelbrechende Anhäufungen von Kristallfasern inmitten der Grundmasse (Natrolith?)

Säulen und an der Einmündung dieser Mittelrippe in die hohe Wand des Bruches, an der östlichen Seite. Hier zeigt sich der Basalt besonders schön nach Art der in Fig. 7 auf S. 34 skizzierten Fiederform abgesondert, mit dickeren Säulen unten und dünneren, fiederig dazu gestellten Säulen oben. In Proben von den letzteren ist er geradezu prächtig entwickelt. Überraschend ist es, daß diese feiner modellierten Säulen typischem Limburgit angehören, während die gröberen von nephelinbasaltischem Gestein gebildet sind.

Das führt uns zu der Frage nach der Rolle, die der Limburgit am Aufbau des Pechsteinkopfgesteins einnimmt. Sie ist, wie SOELLNER hinwies, im heutigen Stadium der Schlotausfüllung viel geringer, als man bisher anzunehmen geneigt war. Unter 13 Gesteinsproben konnte er nur 3 echte Limburgite nachweisen, einen glasreichen Nephelinbasalt fand er, wie mir scheint, nahe der Stelle mit der Fiederstruktur der Säulen. Zwölf der von mir untersuchten, aus den verschiedensten Stellen im Innern der Brüche stammenden Proben waren Nephelinbasalte, den einzigen Limburgit schlug ich an der oben erwähnten Stelle.

Vitrophyrische Entwicklung pflegt nur bei sehr rascher Abkühlung eines Eruptivgesteins einzutreten. Diese Abkühlung müßte in unserem Falle aber schneller vor sich gegangen sein als an den wahrscheinlich schon längere Zeit stark erwärmten Schlotwänden in der Tiefe, da an zwei solchen Stellen, an der Westseite des Südbruchs, wohl der Basalt eine pilotaxitische Verfeinerung der Grundmasse und Fluidalstruktur aufweist, nicht aber eine wesentliche Glasausscheidung nach Art des Limburgits. Man dürfte demnach diese Gesteinsform entweder dort zu erwarten haben, wo der Basalt ursprünglich an der freien Luft zum Erkalten kam oder als Salbandbildung an weniger vorerwärmten Stellen der Schlotwände. Nun sind die drei Limburgitproben von SOELLNER in der Nähe der Grenze des Basalts zu dem von ihm durchbrochenen Buntsandstein gesammelt worden, freilich mit ihnen fand er auch wieder glasfreien Nephelinbasalt (bei P. 344), somit ein Anzeichen wechselnder Mächtigkeit der Limburgitentwicklung. Der als höchste Ausfüllung des Schlotes zu erwartende Limburgit ist der Erosion längst mitsamt einer mächtigen Sedimenthülle zum Opfer gefallen. Wie sich nun das Auftreten von Limburgit in der Tiefe des Schlotes, inmitten einer Umgebung eines augenscheinlich gleichförmig massigen Nephelinbasalts erklären läßt, ob im Laufe der wohl nicht ganz plötzlichen einheitlichen Erfüllung des Schlotes mit Basalt diese Stelle kurz einer stärkeren Erkaltung ausgesetzt war, das läßt sich auf Grund der vorliegenden Beobachtungen nicht entscheiden. Allgemein darf aber wohl der Limburgit des Pechsteinkopfs als eine zurücktretende Entwicklungsform des weitaus vorherrschenden Nephelinbasalts bezeichnet werden.

Von mikroskopischen Kontaktphänomenen mögen einige Erwähnung finden: Ein in Basalt eingeschlossenes Sandsteinfragment ist unterm Mikroskop ganz mit farblosem bis lichtbräunlichem Glas durchtränkt. Die locker darin eingestreuten Quarze sind gerundet, das Glas ist reich an farblosen Trichiten und Mikrolithen, die sich um die Quarze wie stachelige Kränze herumschmiegen.

Ein in tuffigem Basalt des Nordbruchs eingeschlossener, von Dr. O. M. REIS gesammelter Kalkmergelbrocken hat äußerlich eine zuckerkörnige Struktur mit glanzlosen Kristallflächen und zeigt Tongeruch. U. d. M. erweist er sich zu trübem, tonigen, mikrokristallinischen Kalk umgewandelt, der sich bei gekr. Nicols beim Drehen des Objekttisches in lücken-

los aneinandergefügte, einheitlich auslöschende Komplexe auflöst. In dieser Matrix sind rundliche Kalzitkörnchen mit einer schmalen, lichtgrünlichen isotropen Umrandung eingestreut. An manchen Stellen geht das Gestein unter Verlust des Tons in kristallinisch-körnigen Kalk über.

Eine schon äußerlich mit tuffigem Material durchsprengte Probe eines Wellenkalkmergels von dem großen Wellenkalkeinschluß im Basalt der Nordseite des Margaretentälchens (vgl. Dr. O. M. REIS S. 30) ist mikroskopisch ein toniger, kristallinischer Kalk, durchsetzt mit einem grünlichen, schwach aggregatpolarisierenden und mit viel Limonitausscheidungen vermengten Material.

Eine weitere Probe von dort zeigt schon makroskopisch stecknadelkopfgroße Ausscheidungen von kristallinischem, farblosem Kalk in einem tonigen, mikrokristallinischen Kalkmaterial.

Zum Schluß mögen eine Anzahl von durch Herrn Landesgeologen Adolf SCHWAGER (München) ausgeführter Bauschanalysen an Material aus dem Pechsteinkopf-Gestein angeführt werden: Das analysierte Gestein ist nach der mikroskopischen Untersuchung ein rhönitführender Nephelinbasalt, aus dem Südbruche stammend.

	1.	2.	3.	4.
SiO_2	42,02	41,43	39,89	45,70
TiO_2	3,16	0,40	—	—
Al_2O_3	13,54	21,67	—	29,79
Fe_2O_3	2,18	—	—	—
FeO	8,57	5,59	18,66	2,41
MnO	0,32	0,27	—	—
CaO	13,40	3,70	—	—
MgO	10,89	8,49	41,45	—
K_2O	0,86	1,89	—	2,60
Na_2O	3,44	9,80	—	13,46
H_2O	1,79	4,88	—	6,71
P_2O_5	0,52	1,58	—	—
CO_2	0,09	0,27	—	—
Cl	0,06	0,20	—	—
SO_3	0,05	0,17	—	—
	100,89	100,34	100,00	100,67

1. Rhönitführender Nephelinbasalt vom Pechsteinkopf (Südbruch).

2. In 1 prozentiger Salzsäure nach 40 Stunden in der Kälte löslicher Gesteinsanteil. (33 % des Ganzen.)

3. Zusammensetzung des Olivins. (7,50 % des Ganzen.)

4. Zusammensetzung des Salzsäureauszugs (Anal. 2) nach Abzug des Olivinanteils und nach Ausscheidung von überzähligem CaO, P_2O_5, CO_2, Cl und SO_3. (24,10 % des Ganzen.)

Bemerkungen zu den Analysen.

1. Der einfache Mineralbestand, wie er unterm Mikroskop sich zeigt, spiegelt sich in der Analyse 1 völlig wieder. Der geringe Kieselsäure- und Tonerdegehalt ist auf das Vorwiegen dunkler, an diesen Oxyden z. T. armer Mineralien, zurückzuführen. Von den vier Oxyden der zweiwertigen Metalle (Fe, Mn, Ca, Mg) fällt der Kalk zum größten Teil auf Augit, der auch die Titansäure vorwiegend für sich in Anspruch nimmt, in die drei übrigen zweiwertigen Oxyde teilt er sich mit dem Olivin. Die Alkalien beziehen sich auf den reichlich vorhandenen Nephelin (und das Glas), Phosphorsäure auf den Apatit, die Kohlensäure auf karbonatisches Ver-

witterungsprodukt. Die kleinen Mengen Chlor- und Schwefelsäure sind vielleicht auf geringe Mengen von Mineralien aus der Sodalithgruppe zurückzuführen.

2. Durch längere Behandlung mit 1 % -Salzsäure gingen 33 % des Gesteins in Lösung, darunter, wie an den entsprechenden Zahlen leicht erkennbar ist, der Olivin, der Nephelin (mit etwas Ca), der Apatit und wohl auch ein Teil des Rhönits. Daneben Kalkkarbonat und die Sodalithmineralien. — Das nicht gelöste Gesteinsmaterial ist vorwiegend Augit und Erz (67 %).

3. Die Zusammensetzung das Olivins deutet ungezwungen auf die chemische Formel: $4\,Mg_2\,SiO_4 - Fe_2\,SiO_4$ (mit isomorphen Beimengungen von Mn und Ca). Die nach Analyse 2 berechnete Menge beträgt 7,50 % des Gesamtgesteins.

4. Die Zahlen der Analyse 4 entsprechen ganz der Zusammensetzung eines Nephelins, FeO dürfte sich auf den in verdünnter Salzsäure nicht unlöslichen Rhönit zurückführen lassen, ebenso ein Teil des ausgeschiedenen Kalkes. Das Wasser mag auf Glas hinweisen, das jedenfalls eine dem Nephelin ähnliche Zusammensetzung besitzen dürfte. Die Menge beträgt 24,10 % des ganzen Gesteins.

Kalzit und Apatit berechnen sich aus Analyse 1 zu 0,20 % resp. 1,20 %, so daß folgende Zusammensetzung des Nephelinbasalts der Wirklichkeit recht nahe kommen dürfte:

Augit und Titaneisen	67,00 %
Olivin	7,50 „
Nephelin und Glas	24,10 „
Apatit	1,20 „
Kalzit	0,20 „

Zum Schluß möge auf die petrographisch-chemische Untersuchung des Nephelinbasalts von Oberleinleiter durch A. LEPPLA und A. SCHWAGER (Geogn. Jahreshefte I. 1888. S. 65—74) hingewiesen sein, die sehr viele interessante Vergleichspunkte mit der vorliegenden kleinen Abhandlung aufweist.

— — — —

Nach Vollendung der petrographischen Untersuchung des Pechsteinkopf-Gesteins kam ich durch die Güte von Herrn Dr. O. M. REIS neuerdings in den Besitz von drei von ihm in der letzten Zeit am Pechsteinkopf gesammelten Proben. Eine Probe, entnommen dem südwestlichen Gipfel des Basalts ist ein Nephelinbasalt mit örtlicher Anreicherung von Glas in der Grundmasse. Eine weitere, aus dem tuffigen Basalt des Nordbruchs (Fig. 8) ist als Nephelinbasalt mit erzreicher, pilotaxitischer Grundmasse zu bezeichnen, ganz von der Art der weiter oben erwähnten Salbandbildung auf der Westseite des Südbruchs. Der Erzreichtum der Grundmasse bedingt vor allem die rasche Verwitterung dieser Gesteinsformen. — Eine dritte Probe schlug Herr Dr. REIS an der Fiederungsstelle (Fig. 7 S. 34) fünf Meter über der Fiederungsnaht in der Zone der dünnsäuligen Absonderung. Das Gestein ist überraschenderweise ein rhönitführender Nephelinbasalt ohne wahrnehmbares Glas. Das besagt: der Limburgit am Kontakt der dünnen und der dickeren Säulen geht nach oben in echten Nephelinbasalt, in den allgemeinen Gesteinstypus des Schlots, über. Es bestätigt sich hiermit die von Herrn Dr. REIS auf S. 35 Anm. 2 ausgesprochene Möglichkeit, daß die feinsäulig abgesonderte Masse an der erwähnten Stelle nicht in ihrer ganzen Ausdehnung limburgitisch entwickelt sein muß.

D. Persönliche Mitteilungen.

Erklärung.

Von H. THÜRACH, Karlsruhe.

Die Erklärung des Herrn SAUER im vorjährigen Berichte des Oberrheinischen geologischen Vereines, Seite 142, veranlaßt mich zu nachstehender Gegenerklärung.

Meine Fußnote auf Seite 73 der Erläuterungen zu Blatt Heidelberg, II. Auflage, wurde vom Vorstande der geolog. Landesanstalt, Herrn Prof. DEECKE, abgeändert, weshalb sie nicht völlig den Tatsachen entspricht. Zur Erläuterung derselben und als Entgegnung auf die Erklärung des Herrn SAUER habe ich Folgendes auszuführen.

Zur Vornahme der Untersuchungen über die Bildung der Mauerer Sande und zur Berichterstattung hierüber war ich im Herbst 1894 von der Direktion der geolog. Landesanstalt, Herrn Geheimrat ROSENBUSCH, amtlich beauftragt worden, genau so, wie Herr SAUER zur Aufnahme des Blattes Neckargemünd. Dagegen war ich nicht beauftragt worden, Herrn SAUER hiervon vorher Mitteilung zu machen oder dessen Erlaubnis hierzu einzuholen.

Im Jahre 1896 war ich dann von Herrn Geheimrat ROSENBUSCH amtlich beauftragt worden, mit ihm und Herrn SAUER zusammen eine Exkursion nach Mauer zu machen, welche den Zweck hatte, über die Entstehung der Sande von Mauer zu einer Klarheit zu gelangen. Beim Beginn derselben gab Herr SAUER mündlich folgende Erklärung über die Entstehung dieser Sande:

In der älteren Diluvialzeit war das Neckartal bei Heidelberg noch gesperrt; es floß von dort umgekehrt ein Bach gegen Neckargemünd zu, der Granitgeschiebe brachte. Der Neckar selbst ist bei Neckargemünd durch das Elsenztal aufwärts gegen Süden geflossen, hat bei Mauer die alt-diluvialen Sande abgelagert und dann einen noch unbekannten Lauf durch den Kraichgau nach dem Rheintal genommen.

Da ich hierüber Zweifel äußerte, sagte mir Herr SAUER, er werde mir auf der Exkursion die Beweise dafür liefern. Wir besichtigten dann zahlreiche Aufschlüsse in den diluvialen Ablagerungen bei Wiesenbach, Mauer und Bammental, wobei Herr SAUER besonderes Gewicht auf das Vorkommen von Neckargeschieben bei der Ziegelei südlich von Mauer legte. Bei der Besichtigung des letzten Aufschlusses auf der Höhe bei Bammental sagte ich Herrn SAUER, daß die vorgeführten Beweise nicht ausreichend seien, einen Lauf des Neckars durch das Elsenztal aufwärts anzunehmen. Er erwiderte, wenn seine Erklärung der Bildung der Mauerer Sande nicht die richtige sein solle, so müßte ich doch eine andere dafür besitzen. Ich entgegnete ihm, daß ich eine solche in einem Berichte an die Anstalt im Oktober 1894 bereits gegeben hätte. Herr Geheimrat ROSENBUSCH, der bei diesen Gesprächen stets zugegen war, sagte dann, daß dies ganz richtig sei, der Bericht liege bei den Akten, Herr SAUER habe ihn aber wahrscheinlich nicht gelesen. Herr SAUER bestätigte dies.

Darauf ersuchte mich Herr ROSENBUSCH, meine in dem Berichte niedergelegte Erklärung der Bildung der Mauerer Sande ihm und Herrn SAUER mündlich mitzuteilen. Ich konnte mich natürlich nicht weigern und gab dann an der Hand eines topographischen Blattes Neckargemünd den beiden Herren sachlich nachstehende Erklärung.

Zu Beginn der Diluvialzeit war, vermutlich durch Lagerungsstörungen entstanden, im Neckartal bei Neckargemünd zwischen Kleingemünd und Reichenstein ein schmaler Buntsandsteinrücken vorhanden. Der Neckar machte oberhalb desselben zuerst einen Bogen gegen Norden in die Bucht bei Kleingemünd, bog dann an dem Buntsandsteinriegel gegen Süden und floß durch das jetzige Trockental zwischen Neckargemünd und Wiesenbach. Dieses Trockental entspricht völlig einem alten Neckarlauf und seine Bildung läßt sich ohne die Annahme eines solchen kaum erklären. Der weitere Lauf des Neckars ging zwischen dem Buntsandsteinhügel bei Bammental und den Muschelkalkhügeln am Kornbuckel und Aspen bei Wiesenbach hindurch nach Mauer. Zwischen Mauer und Reilsheim machte der Neckar dann einen großen Bogen gegen Westen und schuf einen weiten Talkessel mit zirkusartiger Umgrenzung, den nur ein größerer Fluß als die Elsenz geschaffen haben kann. Von da an floß der Neckar das Elsenztal abwärts und erreichte unterhalb Neckargemünd sein jetziges Tal. Später hat dann die Elsenz den größten Teil der alt-diluvialen Neckarsande aus dem Mauerer Talkessel wieder fortgeschwemmt. Nur zwischen Mauer und Wiesenbach sind sie in geschützter Lage erhalten geblieben. Die Ablagerung der Mauerer Sande ist somit in einer alten, in den Kraichgau ausbiegenden Neckarschlinge erfolgt und es ist unnötig, dafür einen Lauf des Neckars durch das Elsenztal aufwärts und durch den Kraichgau nach dem Rheintal anzunehmen.

Herr SAUER wendete gegen meine Erklärung ein, daß die Neckarkiese bei der Ziegelei südlich von Mauer aber noch oberhalb der von mir angenommenen Neckarschlinge im Elsenztale vorkämen, was sich bei meiner Annahme nicht erklären ließe. Ich entgegnete, daß das Elsenztal jedenfalls älter sein müsse als diese Neckarschlinge, und daß es recht wohl möglich sei, daß der Neckar einen Bogen in das weite Elsenztal hinein gemacht habe. Weiter wendete Herr SAUER ein, daß die in den Mauerer Schottern enthaltenen Granitgerölle durchaus dem Heidelberger Granit entsprächen und nur von dort kommen könnten. Ich entgegnete ihm, daß der gleiche Granit auch im oberen Steinachtale vorkäme, so daß die Granitgerölle auch von dort stammen können. Wir fuhren deshalb noch am Abend nach Rainbach, oberhalb Neckargemünd, wo wir in den altdiluvialen Neckarschottern die Granitgerölle noch reichlicher fanden, als bei Mauer.

Daß der Neckar nach der Ablagerung der Mauerer Sande zwischen Wiesenbach und Bammental noch in der älteren Diluvialzeit durchgebrochen ist und dann noch längere Zeit eine kürzere, jetzt noch deutlich erhaltene Schlinge beschrieben hat, habe ich in meinem Berichte vom Jahre 1894 ebenfalls weiter ausgeführt und jetzt auch in den Erläuterungen zu Blatt Heidelberg erwähnt, auf der bezeichneten Exkursion davon jedoch keine Mitteilung gemacht. Es findet sich darüber in den Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd auch keine Angabe, während Herr SAUER meine Erklärung über die Bildung der Mauerer Sande in einer Neckarschlinge aufgenommen hat, ohne jedoch zu sagen, von wem sie herrührt. Auch im *vorjährigen* Berichte des Oberrheinischen geolog. Vereins ist dies in der *ausführlichen* Schilderung der Neckarbildungen auf Seite 25—32 nicht

geschehen. Da ich amtlich beauftragt war, ihm über diese Erklärung der Bildung der Mauerer Sande mündlich Mitteilung zu machen und da er auf der Exkursion im Jahre 1896 zugleich erfahren hat, daß ein schriftlicher Bericht darüber von mir vorliegt, so bin ich zu vorstehender Gegenerklärung genötigt. Warum Herr ROSENBUSCH meinen Bericht Herrn SAUER bei der Ausarbeitung der Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd nicht gegeben hat, ist mir nicht bekannt. Der Bericht lag bei den Akten, über die ich nicht zu verfügen hatte.

Später habe ich in der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Heidelberg einen ausführlichen Vortrag über die alten Neckarläufe zwischen Neckargemünd und Mauer und über die Diluvialablagerungen im Kraichgau gehalten.

Als unrichtig hat sich in meinem Berichte vom Jahre 1894 nur die darin gemachte Annahme erwiesen, daß die in den Mauerer Sanden reichlich enthaltenen Geschiebe von rhätischem Sandstein wesentlich aus dem Elsenzgebiet stammen; eine Annahme, die ich machte, da solche sehr reichlich im älteren Diluvium bei Sinsheim vorkommen. Wir fanden sie auf der Exkursion im Jahre 1896 auch sehr reichlich in den alten Neckarablagerungen bei Rainbach. Sie können daher wesentlich nur aus dem Oberlaufe des Neckars herrühren, dem das gesamte Material der Mauerer Sande und Schotter entstammt.

Karlsruhe, im Mai 1910.

Gegenerklärung

von A. SAUER, Stuttgart.

Die vorstehende Erklärung ist in verschiedenen wesentlichen Punkten unzutreffend.

Gleich die erste Angabe, wo es heißt: »Im Jahre 1896 war ich dann von Herrn Geheimrat ROSENBUSCH amtlich beauftragt worden, mit ihm und Herrn SAUER zusammen eine Exkursion nach Mauer zu machen, welche den Zweck hatte, über die Entstehung der Sande von Mauer zu einer Klarheit zu gelangen,« bedarf der Ergänzung. Zur richtigen Beurteilung der Sachlage ist es doch nötig zu wissen, daß die Anregung zu dieser gemeinsamen Exkursion von mir ausging. Nachdem ich nämlich die Aufnahme zu Blatt Neckargemünd abgeschlossen und auch THÜRACH das angrenzende Blatt Sinsheim kartiert hatte, erschien es mir nötig, eine Aussprache über die Diluvialbildungen jener Gebiete herbeizuführen, insbesondere über die Altersdeutung der Mauerer Sande in ihrem Verhältnis zur sogen. Hochterrasse und das auf Grund der von mir festgestellten und in den Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd später ausführlich mitgeteilten Profile. Ich hatte damals keine Ahnung davon, daß Herr THÜRACH **ohne mein Wissen** »von der Direktion der geologischen Landesanstalt, Herrn Geheimrat ROSENBUSCH, amtlich beauftragt worden war, Untersuchungen über die Bildung der Mauerer Sande vorzunehmen und der Direktion Bericht darüber zu erstatten. Herr THÜRACH fügt in der vorstehenden Erklärung weiter hinzu: »Dagegen war ich nicht beauftragt worden, Herrn SAUER hiervon vorher Mitteilung zu machen oder dessen Erlaubnis hierzu einzuholen«. Er hat sich übrigens auch nachher diese Erlaubnis nicht geben lassen, so daß ich, der **öffentlich amtlich damit betraute Landesgeologe** tatsächlich ohne Kenntnis von seinem Auftrag blieb. Ich überlasse das Urteil über dies Verhalten des Herrn THÜRACH den Fachgenossen. Diese werden vielleicht auch mein Erstaunen darüber teilen, daß die Direktion der badischen geologischen Landesanstalt, die doch im Besitz des mir bis 1909 unbekannt gebliebenen Berichtes war, keinen Einspruch gegen mein angebliches Plagiat erhob, als ich ihr die Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd vorlegte, und daß Herr THÜRACH von 1898 bis 1909 wartete, ehe er seine angebliche Priorität reklamierte.[1])

Richtig ist an der THÜRACH'schen »Erklärung«, daß ich bei der hydrologischen Deutung der Mauerer Sande und Kiese großes Gewicht auf die typischen Neckarschotter in der Ziegelei von Mauer legte, deren Zusammensetzung aus Neckargeröllen THÜRACH 1896 anscheinend ebenso wenig kannte wie die gleich charakteristischen Vorkommnisse anderer Punkte des unteren Elsenztales. Daher konnte ich auch bei jener gemeinsamen Exkursion 1896 gar nicht auf den Gedanken kommen, daß THÜRACH je einmal »zur Vornahme der Untersuchungen über die Bildung der Mauerer Sande amtlich beauftragt worden war«. Sollte Herr THÜRACH damals, wie er behauptet, wirklich seinen Bericht »gesprächsweise erwähnt haben,

[1]) Der von Herrn THÜRACH in seiner »Erklärung« erwähnte Vortrag im Heidelberger naturhistorisch-medizinischen Verein vom Jahre 1902 ist nie gedruckt worden. Was *er enthielt*, ist daher unbekannt.

— was ich heute nach 14 Jahren weder bejahen noch verneinen kann — so muß das jedenfalls in einer mir so wenig auffälligen Form geschehen sein, daß ich keine Veranlassung hatte, Wert auf seine Kenntnisnahme zu legen, und daß mich auch die Direktion nicht dazu veranlaßte. In diesem Berichte, der mir dank dem freundlichen Entgegenkommen des gegenwärtigen Direktors der Großherzogl. badischen geologischen Landesanstalt, des Herrn Prof. Dr. DEECKE, 1909 zum ersten Male vorlag, ist denn auch nirgends von den charakteristischen Neckarschottern im Elsenztale die Rede. Die unzweifelhaften Leitgeschiebe für die Neckaraufschüttungen im Elsenzgebiete hat THÜRACH bei seiner damals offenbar sehr kursorischen Begehung des Gebietes übersehen; und nur an einer Stelle seines Berichtes ist von einem gelblichen Hornstein die Rede, der vermutungsweise auf Weiß-Jura bezogen wird.

Auch mit Bezug auf das von THÜRACH erwähnte Vorkommen von Granit in den diluvialen Schottern von Mauer und Neckargemünd ist einiges zu berichtigen.

Nicht Herr THÜRACH, sondern ich habe auf die erheblichen Unterschiede in der Menge und Größe der Granitgeschiebe zwischen ihrem Vorkommen im Elsenztal und demjenigen bei Rainbach oberhalb Neckargemünd aufmerksam gemacht und den Besuch letzterer Lokalität, die THÜRACH damals anscheinend auch noch nicht bekannt war, veranlaßt. In diesem Zusammenhange darf ich wohl auch betonen, daß mir, wie auch allen damaligen Heidelberger Geologen, lange bevor Herr THÜRACH seinen Wohnsitz von München nach Heidelberg verlegte, nicht unbekannt geblieben war, daß der Heidelberger Granit noch aufwärts von Neckargemünd im Steinachtal zu Tage tritt,[1]) und daß auch von dort aus eine Beisteuer von Granitmaterial für die diluvialen Schotter bei Mauer ins Auge zu fassen war.

Richtig ist wieder in der THÜRACH'schen Darstellung, daß er bei jener Exkursion eine ausführliche Erklärung der Bildung der Mauerer Schlinge versuchte. Aber es muß auch hierbei von meiner Seite ausdrücklich hinzugefügt werden, daß mir seine Erklärung auf Grund meiner Spezialaufnahme des Gebietes unverständlich blieb und noch heute ist. Sagt er doch auch wieder in seiner jetzigen Erklärung: daß das Elsenztal jedenfalls älter sein muß als diese Neckarschlinge. Für mich sind dagegen unteres Elsenztal und Wiesenbacher Trockental eine gleichzeitige Bildung, die zusammen mit der Talweitung bei Mauer eine genetisch zusammengehörige alte Neckarschlinge darstellt und in der ersten Anlage etwa gleichaltrig sein dürfte mit dem alten, zum Teil sicher vordiluvialen Neckarkañon. Die mächtige Anhäufung von Sanden und Kiesen zwischen Bammental und Mauer erkläre ich durch eine Senkung des Gebietes gegen den Kraichgau hin in der Zeit der Ablagerung.

[1]) Wie man sich aus der Einzeichnung in der BENECKE- und COHEN'schen Karte ja leicht überzeugen kann.

Erklärung des Schriftleiters,

W. SALOMON, Heidelberg.

Es liegt mir daran, den Mitgliedern des Vereines die folgende Korrespondenz zu unterbreiten, um mein Verfahren bei der redaktionellen Aufnahme der vorstehenden Erklärungen der Herren SAUER und THÜRACH zu begründen. Ich zitiere immer nur die auf die Sache bezüglichen Teile der Briefe, diese aber wörtlich.

Am 14. Mai empfing ich den folgenden Brief des Herrn THÜRACH mit dem auf S. 85 abgedruckten Manuskript über die Kupfererzlagerstätte von Wattenheim.

Anliegend übersende ich Ihnen einen kurzen Aufsatz mit der Bitte um geneigte Aufnahme in den diesjährigen Bericht des Oberrheinischen Vereines.

Da ich infolge einer Blinddarmoperation in der Klinik lag, bestätigte in meinem Auftrage der zweite Schriftführer des Vereines, Herr Rechnungsrat Dr. HÄBERLE den Eingang und die Druckannahme des Manuskriptes.

Am nächsten Morgen erhielt ich den im Folgenden abgedruckten, ebenfalls vom 14. Mai datierten, zweiten Brief des Herrn THÜRACH mit dem auf S. 109 abgedruckten Manuskripte einer Erklärung:

Die Erklärung des Herrn Prof. SAUER im vorjährigen Berichte des Oberrheinischen geologischen Vereines zwingt mich zu einer Gegenerklärung und Feststellung des wirklichen Sachverhaltes. Ich lege die Erklärung hier bei und bitte um geneigte Aufnahme in den diesjährigen Bericht des Oberrheinischen.

Sollten Sie gewillt sein, diesen Bericht vor der Drucklegung an Herrn Professor SAUER zu senden und derselbe eine weitere Gegenerklärung anfügen, so bitte ich Sie, mir diese zur Schlußerklärung zusenden zu wollen, damit sich die Angelegenheit nicht auch noch in den nächstjährigen Bericht hinüberschleppt.

Am 15. Juni schrieb mir wieder Herr THÜRACH:

Dann bitte ich Sie, mir auch die Korrektur meiner Gegenerklärung an Herrn SAUER gütigst zugehen zu lassen. Sollte Herr SAUER, dem Herr Dr. HÄBERLE meine Erklärung zugehen ließ, noch eine weitere Erklärung zu der Angelegenheit der Mauerer Sande als neuerliche Antwort eingesendet haben, so bitte ich Sie, mir dieselbe geneigtest zur Einsichtnahme und Schlußbeantwortung zusenden zu wollen, damit nicht etwa auch noch im nächstjährigen Berichte sich diese leidige Sache fortschleppt.

Ich antwortete darauf am 17. Juni:

Ihren Brief vom 15. mit den Korrekturen Ihres Aufsatzes habe ich erhalten. Sie werden noch die Revision bekommen. 50 Sonderabdrücke liefert der Verein jedem Verfasser kostenlos. Selbstverständlich bekommen Sie auch die Korrekturen Ihrer Erklärung.

Was nun deren geschäftliche Behandlung betrifft, so habe ich mich an 4 Kollegen, die der strittigen Angelegenheit ganz fern stehen, 2 ältere und 2 jüngere, nämlich die Herren BENECKE, LEPSIUS, DITTRICH und BOTZONG gewandt und ihnen die Fragen vorgelegt: 1. ob sie es für richtiger

hielten, daß eine Redaktion dem Angreifer das Schlußwort lasse oder dem Angegriffenen, 2. ob sie in ihrer Kontroverse mit SAUER diesen oder Sie für den Angreifer hielten.

Die Antworten ergaben übereinstimmend, daß es für richtig gehalten wird, daß der Angegriffene das Schlußwort hat, und daß SAUER der Angegriffene ist, da Sie in der Fußnote in den Erläuterungen zu Blatt Heidelberg der Sache nach behaupten, daß SAUER ein Plagiat begangen habe. Diese Erläuterungen sind aber auf der Heidelberger Tagung des Oberrheinischen Vereines an 30 Teilnehmer verteilt worden, so daß, meiner Ansicht nach, der erste Angriff auf einer Veranstaltung des Oberrheinischen Vereines erfolgt ist. Wenn ich Ihnen also Gelegenheit geben würde, auf SAUER's zweite Erklärung noch einmal in den Berichten zu antworten, müßte ich auch SAUER noch einmal antworten lassen. Und das halte ich weder für richtig noch ist es bei der notwendigen Druckbeschleunigung möglich. Ich kann daher nur Ihre Erklärung und eine Gegenerklärung SAUER's aufnehmen und muß es Ihnen beiden anheimstellen, die Kontroverse nachher eventuell in einer anderen, häufiger erscheinenden Zeitschrift fortzusetzen.

Darauf antwortete Herr THÜRACH am 18. Juni:

»Ihr wertes Schreiben vom Gestrigen habe ich richtig erhalten. In der Sache zwischen mir und Herrn SAUER handelt es sich jedoch nicht darum, wem das Schlußwort zusteht, das in den Vereinsbericht aufgenommen werden kann. Als ich meine Erklärung gegen Herrn SAUER einsendete, habe ich angefügt: »Falls Sie gewillt sein sollten, das Manuskript meiner Erklärung vor der Drucklegung zur Gegenäußerung Herrn SAUER zu übersenden, bitte ich, die etwaige Gegenerklärung mir zum Schlußwort zu übersenden«. Darauf schrieb mir Herr Dr. HÄBERLE als Stellvertreter des Schriftleiters, daß er mir diese Gegenerklärung sofort nach Eingang zusenden würde. Es ist nicht üblich, ein Manuskript an Andere vor der Veröffentlichung zu übersenden. Wenn ich dem im Voraus zugestimmt habe, so geschah es nur in der Voraussetzung, daß mir auch die Gegenerklärung übersendet wird. Und das ist mir von der Schriftleitung zugesagt worden. Ich muß daher erwarten, daß mir nun auch die Gegenerklärung wirklich zugesendet wird. Das Schlußwort steht meines Erachtens stets dem zu, der sich im Rechte befindet. Aber ich muß nun verlangen, daß die Schriftleitung die mir gegebene Zusage einhält, andernfalls ich mich genötigt sehen würde, auch das Verhalten der Schriftleitung den Vereinsmitgliedern, bezw. der Öffentlichkeit mitzuteilen.

Darauf erwiderte ich am 21. Juni:

»Anbei die Revision Ihres Aufsatzes über die Pfälzer Kupfererzlagerstätten, die ich mit dem Imprimatur versehen, an mich zurückzusenden bitte.

Gleichzeitig bestätige ich Ihnen den Empfang Ihres Briefes vom 18. Juni und erwidere ihnen darauf folgendes:

Herr Rechnungsrat Dr. HÄBERLE hat Ihnen, während ich in der Klinik lag, nach der mir vorliegenden Kopie unter dem 17. Mai nicht, wie Sie annehmen, geschrieben: »daß er Ihnen SAUER's »Gegenerklärung« sofort nach Eingang zusenden würde«, sondern (wörtlich!): »Er (Prof. SALOMON) wird dieselbe (die THÜRACH'sche Erklärung) vor Drucklegung an Herrn Prof. SAUER weitersenden und die Angelegenheit nach Maßgabe Ihres Anschreibens weiter behandeln«. Dieser Ausdruck kann allerdings wohl verschieden aufgefaßt werden. Gemeint war, wie ich durch mündliche Aussprache mit Herrn HÄBERLE feststelle, lediglich, daß ich die Angelegenheit persönlich in die Hand nehmen, also nicht liegen lassen würde. In

welcher Form ich sie behandeln würde, das wußten wir damals beide noch nicht, da ich sofort entschlossen war, zuerst die Ansicht gänzlich unbeteiligter Kollegen und Vereinsmitglieder einzuholen. Nachdem nun, wie ich Ihnen am 17. Juni schrieb, das Urteil der Herren BENECKE, LEPSIUS, DITTRICH und BOTZONG übereinstimmend dahinging, daß SAUER der Angegriffene sei, und daß es üblich ist, beim Abschlusse einer Polemik dem Angegriffenen das Schlußwort zu lassen, bedauere ich Ihrem Wunsche nicht entsprechen zu können. Es steht Ihnen aber selbstverständlich ganz frei, wenn Sie mit meinem Vorgehen nicht einverstanden sind, dagegen in der nächsten Versammlung des Vereines zu protestieren oder sich durch Rundschreiben an die Mitglieder oder an eine noch breitere Öffentlichkeit zu wenden.

E. Anhang.

Der Oberrheinische geologische Verein in den vier ersten Jahrzehnten seines Bestehens (1871 – 1910) und seine Berichte.

Geschichte des Vereins u. Verzeichnis seiner Veröffentlichungen.
Mit Autoren-, Orts-, Sachregister und Mitgliederverzeichnis.

Von D. HÄBERLE, Heidelberg, 2. Schriftführer des Vereins.

Inhaltsverzeichnis.

A. Der Oberrheinische geologische Verein in den vier ersten Jahrzehnten seines Bestehens.
Vorwort 118
Allgemeine Geschichte 120
Vorstand 122
Mitglieder 123
Finanzen 125
Versammlungen 127
Veröffentlichungen 131
Abgabe der Berichte 137
B. Repertorium zu den Berichten Nr. 1—43 (1871—1910).
I. Chronologisches Verzeichnis der Arbeiten 140
II. Autoren-Register 157
III. Orts-Register 159
IV. Sach-Register 164
1. Mineralogie 164
2. Petrographie 166
3. Allgemeine Geologie, ... 168
Tektonik 169
4. Paläontologie 170
5. Stratigraphie 170
6. Prähistorie 172
7. Hydrographie 172
8. Nutzbare Ablagerungen 172
Technologie 173
9. Kartographie 173
10. Nekrologe 173
11. Verschiedenes 173
C. Verzeichnis der Mitglieder nach dem Stande vom 1. Juli 1910. 174

A. Der Oberrheinische geolog. Verein in den vier ersten Jahrzehnten seines Bestehens.

Vorwort.

Nachdem wiederum zwei Jahrzehnte verflossen sind, seit der langjährige und hochverdiente Schriftführer, Professor Dr. Friedrich NIES, im Dezember 1890 den Mitgliedern ein Verzeichnis der Veröffentlichungen unseres Vereines (1.—23. Bericht) als Festgabe zur Feier des zwanzigjährigen Bestehens (1871—1890) überreicht hat, ist von verschiedenen Seiten der Wunsch geäußert worden, auch zum vierzigjährigen Bestehen ein derartiges Verzeichnis, womöglich in erweiterter Form und unter Einbeziehung auch der früheren Veröffentlichungen herauszugeben, um damit ein vollständiges Repertorium zu den bisher erschienenen Schriften des Vereines zu gewinnen. Diese Anregung wurde auf der 43. Versammlung zu Bad Dürkheim als Punkt 6 der Tagesordnung zur Diskussion gestellt und als sehr wünschenswert einstimmig zum Beschluß erhoben. Das Repertorium sollte dann auch gewissermaßen einen Abschluß der bisherigen Veröffentlichungen des Vereines bilden, indem für diese vom nächsten Jahre ab der Titel »Jahresbericht und Mitteilungen, Neue Folge, Jahrgang . . .,« anstatt wie bisher »Berichte über die Versammlung zu . . . . .« gewählt werden wird.

Da ich mich solchen bibliographischen Arbeiten schon wiederholt unterzogen hatte, übernahm ich auf Veranlassung des Vorstandes und mit Einverständnis der Versammlung gerne die Ausführung dieser Aufgabe. Aus praktischen Gründen wählte ich jedoch eine andere Anordnung des Stoffes wie mein Vorgänger, indem ich zunächst ein Verzeichnis der selbständigen Aufsätze in chronologischer Reihenfolge zusammenstellte und dieses dann wieder in ein Autoren-, Orts- und Sachregister gliederte. Auf diese Weise konnte ich hoffen, das Repertorium für den praktischen Gebrauch bequemer und übersichtlicher zu gestalten, als wenn ich lediglich wie Professor NIES ein nach Autoren geordnetes Verzeichnis wie es für die damaligen Verhältnisse noch genügte, gegeben hätte.

Der Vollständigkeit halber habe auch ich die im Neuen Jahrbuch für Mineralogie erschienenen ersten vierzehn Berichte (1871 – 1881) hier berücksichtigt, obwohl sie keine selbständige Veröffentlichung des Vereines bilden. Unwesentliche kürzere Mitteilungen und Notizen dagegen ließ ich im Gegensatz zu NIES, der, um ein möglichst vollständiges Bild der Verhandlungen auf den Versammlungen zu geben , fast jede Bemerkung berücksichtigt hatte, zwecks Raumersparnis ganz außer Betracht; ebenso den auf das »Geschäftliche sich beziehenden Inhalt der Berichte (Wahlen, Rechenschaftsberichte, Beschlüsse usw.), da ich das Wichtigste davon an entsprechender Stelle in die Vereinsgeschichte eingeflochten habe.

Dagegen glaubte ich aber dem Repertorium einen kurzen Überblick über die Geschichte des Vereins vorausschicken zu müssen, in der sicheren Annahme, daß es manches jüngere Mitglied interessieren dürfte, in einer zusammenfassenden Darstellung zu erfahren, wie denn eigentlich *unser Verein* entstanden ist, wie er sich entwickelt hat, welche Wandlungen

er im Laufe von vier Jahrzehnten durchgemacht hat und welche Grundsätze nach den Beschlüssen früherer Jahre als Richtlinien für das innere und äußere Vereinsleben zu gelten haben. Ich nehme an, daß namentlich neu gewählten Mitgliedern des Vorstandes diese Übersicht recht willkommen sein wird.

Das beigefügte Mitgliederverzeichnis endlich soll einen Überblick über den gegenwärtigen Mitglieder-Bestand geben.

Das gesamte Material ist fast nur aus den gedruckten Berichten geschöpft, da andere sachdienliche Aufzeichnungen bezw. Vereinsakten aus der Zeit vor dem Jahre 1887 mir weder von dem derzeitigen Schatzmeister, Herrn BECK, noch von dem früheren Schriftführer, Herrn PAULCKE, zur Verfügung gestellt werden konnten; erst vom Jahre 1887 ab sind Schriftstücke vorhanden, die von mir in mehreren Aktenfaszikeln vereinigt wurden. Das noch in den Akten vom Jahre 1896 erwähnte Protokollbuch ist leider nicht in meine Hände gelangt. Die Vereinsgeschichte mußte also notgedrungen lückenhaft ausfallen.

Um mich bei Angabe der Belegstellen möglichst kurz fassen zu können, schicke ich vorwegnehmend der eigentlichen Vereinsgeschichte eine Zusammenstellung der verschiedenen Tagungen und der im Anschluß daran erschienenen Berichte voraus.

Die bisherigen Versammlungen fanden statt:

1. Herbst 1871 zu Rothenfels;
2. Frühjahr 1872 zu Heidelberg;
3. Herbst 1872 zu Gernsbach;
4. Frühjahr 1873 zu Karlsruhe;
5. Herbst 1873 zu Mannheim;
6. Frühjahr 1874 zu Freiburg;
7. Herbst 1874 zu Barr;
8. Frühjahr 1875 z. Donaueschingen;
9. Frühjahr 1876 zu Baden;
10. Frühjahr 1877 zu Stuttgart;
11. Frühjahr 1878 zu Altbreisach;
12. Frühjahr 1879 zu Auerbach a. d. Bergstraße;
13. Frühjahr 1880 zu Konstanz;
14. Frühjahr 1881 zu Gebweiler;
15. Frühjahr 1882 z. Dürkheim (Pfalz);
16. Frühjahr 1883 zu Lahr i. Baden;
17. Frühjahr 1884 zu Frankfurt a. M.;
18. Frühjahr 1885 zu Stein a. Rh.;
19. Frühjahr 1886 z. Niederbronn i. E.;
20. Frühjahr 1887 zu Metzingen, Württemberg;
21. Frühjahr 1888 zu Oberschaffhausen am Kaiserstuhl;
22. Frühjahr 1889 zu Aschaffenburg;
23. Frühjahr 1890 zu Sigmaringen;
24. Frühjahr 1891 zu Wolfach;
25. Frühjahr 1892 zu Basel;
26. Frühjahr 1893 zu Hohenheim;
27. Frühjahr 1894 zu Landau (Pfalz);
28. Frühjahr 1895 zu Badenweiler;
29. Frühjahr 1896 zu Lindenfels i. O.;
30. Frühjahr 1897 zu Mülhausen i. E.;
31. Frühjahr 1898 zu Tuttlingen;
32. Frühjahr 1899 zu Marburg i. H.;
33. Frühjahr 1900 z. Donaueschingen;
34. Frühjahr 1901 zu Diedenhofen;
35. Frühjahr 1902 zu Freiburg i. Br.;
36. Frühjahr 1903 zu Nördlingen im Ries;
37. Frühjahr 1904 z. Offenbach a. M.;
38. Frühjahr 1905 zu Konstanz am Bodensee;
39. Frühjahr 1906 zu Wörth a. S.;
40. Frühjahr 1907 zu Lindau am Bodensee;
41. Frühjahr 1908 zu Ulm a. D.;
42. Frühjahr 1909 zu Heidelberg;
43. Frühjahr 1910 zu Bad Dürkheim.

Ich kann mich daher im folgenden Text vielfach auf Angabe der Jahreszahl der Versammlung beschränken, indem ich es anheimstelle, in dem betreffenden Bericht den geschäftlichen Abschnitt nachzulesen.

»Glück auf« zum fünften Dezennium der Vereinstätigkeit!

Heidelberg, Geologisch-paläontologisches Institut, den 25. Mai 1910.

Der Verfasser.

Allgemeine Geschichte.

»Der Oberrheinische geologische Verein konstituierte sich in seiner ersten vorberatenden Versammlung am 17. August 1871 zu Bad Rothenfels im Murgtale. Gegenüber der Tätigkeit, welche sich am Nieder- und Mittelrhein auf naturwissenschaftlichem, besonders geologischem Gebiete bereits entfaltet hat, hielten die Mitglieder der Versammlung es für geboten, die Kräfte der oberrheinischen Gebiete Deutschlands zu gemeinsamer Erforschung zunächst der geognostischen Verhältnisse anzuregen und damit eine wesentliche Lücke auszufüllen, welche sich in neuerer Zeit besonders dadurch fühlbar macht, daß die meisten Staaten Deutschlands eine organisierte geologische Landes-Aufnahme bereits durchführen, unser Großherzogtum Baden sich aber in dieser Beziehung noch in den elementarsten Anfängen befindet.«

In diesen den ersten erschienenen Bericht (1873) einleitenden Sätzen ist die Gründungsgeschichte und das von den Stiftern des Vereins ins Auge gefaßte Ziel kurz und prägnant auseinandergesetzt. Der Verein verdankt also seine Entstehung dem Bestreben von Freunden der Geologie, sich zusammenzuschließen und durch Mitteilung ihrer Forschungsergebnisse sich gegenseitig und auch andere anzuregen. Am deutlichsten spricht sich über unsere Ziele § 1 der jetzt geltenden Satzungen mit folgenden Worten aus:

»Der Oberrheinische geologische Verein ist eine freie Vereinigung von Geologen und Freunden der Geologie; er bezweckt die Pflege der Geologie und Mineralogie im Oberrheingebiet durch gemeinsame Ausflüge und Wanderversammlungen, durch Veröffentlichungen sowie durch Erschließung und Erhaltung geologisch wichtiger Punkte.«

Es waren zwölf Männer, deren Namen der Mehrzahl von uns wohl bekannt sind, die sich am 17. August 1871 in Rothenfels zur Gründung des Vereines verbunden hatten. In den ersten Berichten sind sie zwar nicht namentlich aufgeführt, doch gehen sie aus dem von NIES 1890 herausgegebenen Mitgliederverzeichnis, in welchem sie an erster Stelle stehen, ganz deutlich hervor. Damals waren allerdings schon 20 Jahre seit der Gründung des Vereines verflossen; doch führe ich die Namen der Stifter, trotzdem sich ihr Wohnsitz und Titel innerhalb der Jahre 1871—1890 vielfach geändert hatte, nach jener Quelle wörtlich an, nämlich:

Geh. Hofrat, Prof. Dr. A. KNOP, Karlsruhe. († 27. Dezember 1893.)
Geh. Hofrat, Prof. Dr. R. BLUM, Heidelberg. († 22. Aug. 1883.)
Prof. Dr. E. W. BENECKE, Straßburg, früher in Heidelberg.
Prof. Dr. E. COHEN, Greifswald, früher in Heidelberg und Straßburg. († 13. April 1905.)
Geh. Hofrat, Prof. Dr. H. FISCHER, Freiburg. († 2. Februar 1886.)
Gutsbesitzer v. HARDER, Karlsruhe, früher Lindenhaus bei Achern. († 1879.)
Prof. Dr. Ph. PLATZ, Karlsruhe. († 30. Juli 1900.)
Prof. Dr. ROSE, Straßburg.
Geheimer Bergrat Prof. Dr. ROSENBUSCH, Heidelberg.
Hofrat Prof. Dr. SOHNCKE, München, früher in Karlsruhe und Jena (†.)
VOGELGESANG, Direktor des Realgymnasiums Mannheim. († 4. Oktober 1888.)
Baron von WEILER, Karlsruhe. († 1879.)

In dieser alphabetisch geordneten Liste steht KNOP als Begründer *des Vereins* außerhalb der Reihe. Von ihm ging die Idee aus, eine

Vereinigung in Südwestdeutschland zu schaffen für alle, welche sich aus Beruf oder Neigung für die geologischen Verhältnisse des Vaterlandes interessieren«. BLUMS Name eröffnete die bei der Gründung des Vereins aufgelegte Inskriptionsliste; er war es auch, der die ersten fünf Versammlungen leitete. Von den 12 Stiftern sind jetzt nur wenige noch am Leben; BENECKE und ROSE zählen wir noch heute zu unseren Mitgliedern. Daß damals der Name »Oberrheinischer Geologischer Verein« gewählt wurde, ergibt sich aus dem Wohnsitz der Stifter (Freiburg, Heidelberg, Karlsruhe, Mannheim und Straßburg.) Diese konnten freilich nicht ahnen, welch erfreulichen Mitgliederzuwachs der Verein im Laufe der Zeit auch aus den Nachbargebieten, besonders aus Württemberg, gewinnen würde. Heute würde man ihn wohl »Südwestdeutschen Geologischen Verein« taufen, da das Vereinsgebiet nicht allein die den Oberrhein direkt berührenden Länder, sondern auch Württemberg und Lothringen umfaßt und erfreulicherweise sich allmählich auch darüber hinaus ausdehnt.

Die äußere Geschichte des Vereines gestaltete sich ziemlich einfach. Er bestand in der Form, wie er gegründet worden war, im wesentlichen unverändert[1]) weiter bis zum Ableben seines langjährigen Schriftführers NIES[2]) im Jahre 1895. Bis dahin hatte der Schriftführer allein die laufenden Vereinsgeschäfte besorgt; gewöhnlich wurde dann noch ein Vereinsmitglied an dem für die nächste Versammlung gewählten Orte ersucht, die lokale Geschäftsführung zu übernehmen und zusammen mit dem Schriftführer das Programm festzustellen. Ein derartiges vereinfachtes Verfahren ließ sich jedoch nur solange durchführen, als ein Mann wie NIES an der Spitze stand und die Mitgliederzahl noch gering war.

Der Oberrheinische geologische Verein war sein ganz besonderes Lieblingskind. »Wir wissen«, schreibt FRAAS in seinem Nachruf, »daß wir in NIES nicht nur unseren langjährigen, aufopfernden Sekretär, sondern auch die Seele des Vereines verloren haben, denn in seiner Hand war schließlich alles vereinigt, was »Oberrheinisch« hieß und seine unermüdliche Liebenswürdigkeit und seine Opferwilligkeit half über alle Schwierigkeiten der Meinungen und der Finanzen hinweg.« ... »Haltet fest am Vereine« war das Testament, das er von seinem Freunde KNOP übernommen hatte und an dessen Vollstreckung er bis zu seinem letzten Atemzuge gearbeitet hat«.

Und weiter schreibt FRAAS: »NIES war sich wohl bewußt, wie sehr das Wohl und Wehe des Vereines an seiner Person und nicht zum wenigsten an seiner Opferwilligkeit hing und seine letzten Gedanken waren Befürchtungen, daß der Verein sich schon aus rein finanziellen Gründen nicht in der bisherigen Form erhalten könne«. Um dem Vereine ein ferneres Bestehen zu ermöglichen resp. zu erleichtern, setzte er für ihn ein größeres Legat aus. »NIES wußte aber wohl, daß auch damit die Zukunft des Vereines noch keineswegs gesichert sei und er knüpfte deshalb an das Legat die Bedingung, daß der Oberrheinische geologische Verein sich neu konstituiere und vor allem einen ständigen Vorstand und ebenso einen ständigen Schriftführer wähle, denen die ganze Verwaltung und Vertretung des Vereines anheimfallen würde«.

Diesem berechtigten Wunsche des Verstorbenen wurde 1896 auf der Versammlung in Lindenfels entsprochen, ein ständiger, aus dem Vorsitzenden, dem Schriftführer und dem Rechner[3]) bestehender Vorstand

---

[1]) Auf Einzelheiten gehe ich in den folgenden Abschnitten ein.

[2]) NIES war am 16. Oktober 1874 auf der 7. Versammlung in Barr dem Vereine als Mitglied beigetreten und 1881 in Gebweiler zum Schriftführer gewählt worden.

[3]) Die Stellung des Rechners zum Vorstande wurde eigentlich erst 1908 genauer präzisiert.

gewählt und auch die Frage angeregt, ob der Verein nicht die Rechte einer juristischen Person erwerben solle. Zu einer definitiven Entscheidung kam man jedoch erst 1900 auf der Versammlung zu Donaueschingen, wo folgende, für den Verein wichtige Beschlüsse gefaßt wurden: Der Vorstand besteht aus einem Vorsitzenden und dessen Stellvertreter, der zugleich auch als Schriftführer fungiert. Der Kassierer ist den Behörden gegenüber Beamter des Vereines. Die Amtsdauer des Vorstandes beträgt drei Jahre. Als Sitz des Vereines wird, nach den Anforderungen des Bürgerlichen Gesetzbuches, Karlsruhe bestimmt und der Verein dort in das Register eingetragen.[1])

In Ulm (1908) wurde dann beschlossen, den Rechner als Mitglied des Vorstandes zu bezeichnen, und in Bad Dürkheim (1910) der Schriftführer ermächtigt, sich wegen der bei der kräftigen Entwicklung des Vereins immer umfangreicher werdenden Geschäfte zu seiner Unterstützung einen zweiten Schriftführer zu kooptieren.

Zu gleicher Zeit wurde auch eine aus dem Vorstande bestehende und mit dem Rechte der Kooptation versehene Redaktionskommission eingesetzt, an die sich der Schriftführer beim Eingang von zur Drucklegung bestimmten Manuskripten in zweifelhaften Fällen wenden **kann.**

Diese, in das Vereinsleben manchmal recht einschneidenden Bestimmungen, haben selbstverständlich auch wiederholte Änderungen der Satzungen notwendig gemacht. Solche werden aus den Jahren 1882, 1896, 1900 und 1908 erwähnt. Die von diesem Zeitpunkte ab gültigen sind auf der Innenseite des Umschlages abgedruckt, so daß ich wegen ihres Inhaltes auf jene Stelle verweisen kann.

Der Vorstand.

Von der größten Wichtigkeit für das Leben eines Vereines ist der Vorstand: kann er doch gewissermaßen als dessen Seele gelten. Unser Verein hat das Glück gehabt, von Anfang an Männer an seiner Spitze zu sehen, auf deren Namen er stolz sein darf. Daß bis zum Jahre 1895 die gesamten laufenden Geschäfte durch den Schriftführer besorgt wurden, habe ich bereits S. 121 erwähnt. Nach den Satzungen von 1882 hatte er das Mitgliederverzeichnis und das Protokoll in den Versammlungen zu führen, die Beiträge zu erheben und zu verwalten, die Korrespondenz zu besorgen und die Vereinspublikationen zu redigieren. Seine Tätigkeit war also eine recht vielseitige. Als ersten in diesem Amte finden wir KNOP (bis 1876); ihm folgte LEPSIUS (1877—1880). An dessen Stelle trat 1881 NIES, der bis zu seinem Tode (1895), 14 Jahre in der opferwilligsten Weise für den Verein wirkte (vgl. S. 121).

Die örtliche Geschäftsführung während der Tagungen lag in jenen Jahren meistens in den Händen von ortsansässigen Mitgliedern. Daneben übernahmen vielfach auch ältere Mitglieder den Vorsitz. Die erste Erwähnung einer Vorstandswahl befindet sich im Bericht über die Versammlung in Mannheim (Herbst 1873), wo BLUM als Vorsitzender, KNOP als Sekretär gewählt wurde. Nach den Satzungen von 1882 war für jede der Versammlungen von den anwesenden Mitgliedern ein Vorsitzender

[1]) Die Anmeldung zum Vereinsregister ist in öffentlich beglaubigter Form zu bewirken, falls sie nicht vom Vorstand persönlich zu Protokoll des Gerichtsschreibers bei dem Amtsgericht Karlsruhe erklärt wird. Der Anmeldung von Veränderungen im Vorstand ist eine Abschrift des Protokolls der Hauptversammlung, enthaltend die Wahl des Vorstandes, anzuschließen. Die Eintragung in das Vereinsregister erfolgte am 11. April 1901 *unter Nr. 13030* in Bd. I, O.-Z. 24, S. 155/6.

ad hoc zu wählen. Dieser hatte die Versammlung zu leiten, das Wort zu erteilen und die Ordnung bei den Verhandlungen aufrecht zu erhalten.

Am häufigsten finden wir KNOP als Leiter der Versammlungen; außerdem auch O. FRAAS, LEPSIUS u. a. Eine feste Organisation wurde jedoch erst nach dem Ableben von NIES und in Erfüllung von dessen letzten Wünschen (vgl. S. 121) durch die in Lindenfels 1896 gefaßten Beschlüsse geschaffen. Von diesem Zeitpunkte ab besitzt der Verein tatsächlich erst einen Vorstand, bestehend aus einem Vorsitzenden, einem stellvertretenden Vorsitzenden und Schriftführer, und einem Rechner (Kassierer, Schatzmeister).

Daß deren ursprünglich unbeschränkte Amtsdauer später auf drei Jahre festgesetzt, der Rechner als gleichberechtigtes Mitglied des Vorstandes anerkannt und dem Schriftführer zu seiner Unterstützung ein zweiter Schriftführer zugestanden wurde, habe ich bereits S. 122 erwähnt.

Sehen wir nun, wer seit der tief einschneidenden Neuerung vom Jahre 1896 ab die verschiedenen Ämter bekleidet hat.

Als Vorsitzender wurde damals BENECKE gewählt (1896—1899); ihm folgte LEPSIUS (1900—1908) und, als er 1909 eine Wiederwahl ablehnte, SAUER.

Das Schriftführeramt bekleidete von 1896—1902 STEINMANN, dessen unermüdlicher Arbeit, Tatkraft und Umsicht der Verein außerordentlich viel verdankt. An seine Stelle rückte PAULCKE (1903—1908), und dann SALOMON (seit 1909), der 1910 gemäß des in Dürkheim gefaßten, dahinzielenden Beschlusses HÄBERLE als zweiten Schriftführer kooptierte.

Die materiellen Interessen des Vereins wurden durch die beiden Rechner CLESSLER (1896—1902) und BECK (seit 1903) in gleich vortrefflicher Weise gewahrt. Bis vor wenigen Jahren wurde vom Rechner auch die Drucklegung und Versendung der Berichte überwacht, ehe die jetzige Scheidung in den Vorstandsgeschäften vollständig durchgeführt war.

Die Mitglieder.

Die Zahl der Mitglieder, die sich am 17. August 1871 bei Gründung des Vereines in die Inskriptionsliste eingetragen hatten, betrug, wie S. 120 erwähnt, im ganzen zwölf. Nach dem Bericht über die Tagung zu Donaueschingen im Frühjahr 1875, der die nächste Nachricht über den Mitgliederstand bringt, gehörten damals schon 72 Herren dem Vereine an. Von da ab hat ihre Zahl, wenn auch langsam, so doch stetig zugenommen. Einen guten Überblick über das Wachstum mag folgende, von fünf zu fünf Jahren reichende Übersicht geben. Es werden erwähnt:

1880	99	1900	213
1885	138	1905	285
1891[1])	160	1908	326
1895	175	1909	371

Gerade die letzten Jahre haben eine kräftige Entwicklung und einen erfreulichen Zuwachs gebracht, so daß jetzt das vierte Hundert schon beträchtlich überschritten ist.

Das erste genaue Mitgliederverzeichnis, das wir besitzen, datiert aus dem Jahre 1890 und wurde dem Verein von NIES als Jubiläumsgabe zu seinem zwanzigjährigen Bestehen überreicht. Es ist chronologisch nach der Zeit des Eintrittes geordnet unter Beifügung eines alphabetischen Namenregisters. Bis zum 1. April 1891 waren dem Verein im ganzen

[1]) Die Angabe für 1890 fehlt.

228 Mitglieder beigetreten. Davon hatte er jedoch gegen 60 in der Zeit von 1871–1891 durch Tod oder Austrittserklärung verloren, so daß tatsächlich nur noch 160 Mitglieder vorhanden waren.

Der Verstorbenen wird im Jahre 1880 zum erstenmal im 13. Bericht gedacht; von den seit Gründung des Vereines eingetretenen 113 Mitgliedern waren damals bereits 14 durch den Tod abberufen worden.

Die zweite Liste stammt aus dem Jahre 1896 und ist dem Bericht über die Tagung in Lindenfels beigefügt. Sie zählt nur 156 Mitglieder; doch ist diese scheinbare Minderung darauf zurückzuführen, daß nicht weniger als 30 Namen von säumigen Zahlern auf einmal gestrichen werden mußten.

Weitere Mitgliederverzeichnisse enthalten die Berichte aus den Jahren 1904, 1905, 1906/07, 1908, 1909 und 1910, nachdem 1904 beschlossen worden war, dem Bericht alljährlich ein Mitgliederverzeichnis beizufügen und in diesem die Teilnehmer an der jeweiligen Tagung durch einen Stern kenntlich zu machen. Durch diesen Beschluß ist die Führung eines besonderen Mitgliederverzeichnisses, das früher von dem Schriftführer auf dem Laufenden zu halten war (vgl. S. 122) überflüssig geworden.

Jedes Mitglied erhält bei seinem Eintritt eine Mitgliedskarte. Der Entwurf zu der jetzigen stammt aus dem Jahre 1900. Auf ihrer Rückseite sind nach den Beschlüssen der Tagung zu Donaueschingen (1900) die Satzungen aufgedruckt.

Sehr wünschenswert wäre es, wenn die Mitglieder etwaige Adressenänderungen sofort dem Schatzmeister mitteilen würden, um die ordnungsmäßige Zustellung der Veröffentlichungen nach dem zusammen mit dem Schriftführer laufend zu haltenden Mitgliederverzeichnis zu ermöglichen. In jedem Jahre sind bisher einzelne Berichte als unbestellbar zurückgekommen und die Adressaten trotz eingehender Nachforschungen unauffindbar geblieben.

Der Verein besaß bisher ordentliche, lebenslängliche und Ehrenmitglieder. So lange der Mitgliedsbeitrag nur eine Mark betrug, konnte durch einmalige Einzahlung von 20 Mark die lebenslängliche Mitgliedschaft erworben werden. Von dieser Vergünstigung hatten 1883 bereits 15 Mitglieder Gebrauch gemacht. Auf der Tagung in Wolfach (1891) wurden Eintrittsgeld und Beitrag von 1 auf 2 Mark erhöht und die Bestimmung über die Mitgliedschaft auf Lebensdauer aufgehoben; die bereits erworbenen Rechte aber blieben natürlich unangetastet. Da es sich jedoch als wünschenswert herausgestellt hatte, durch eine einmalige Zahlung die jährliche Beitragsleistung ablösen zu können, wurde 1910 zu Bad Dürkheim beschlossen, daß die lebenslängliche Mitgliedschaft doch wieder und zwar durch Entrichtung eines einmaligen Beitrages von wenigstens 100 Mark erworben werden kann. Wer dagegen einen einmaligen Beitrag von wenigstens 1000 Mark schenkt, soll als förderndes Mitglied dauernd in den Listen des Vereins geführt werden.

Nur in seltenen Fällen hat der Verein von seinem Rechte, Ehrenmitglieder zu ernennen, Gebrauch gemacht. Diese Auszeichnung wurde zuerst dem Präsidenten des badischen Staatsministeriums, Exzellenz Turban, der dem Vereine seit 1873 angehörte, für seine großen Verdienste um den Verein und das Land durch Ausführung der topographischen Karte von Baden auf der 18. Versammlung (1885) zuteil.

Zum zweiten Ehrenmitglied wurde 1896 in Lindenfels Direktor Dr. O. v. FRAAS in Stuttgart ernannt; leider konnte er sich nicht lange dieser *Ehre* erfreuen, da er bereits am 22. November 1897 verstarb.

Als weitere Ehrenmitglieder finden wir Frl. NIES und Frau Prof. NIES die Schwester bezw. die Witwe des langjährigen verdienten Schriftführers, durch deren Stiftung die Finanzen des Vereins so wesentlich aufgebessert worden waren. In Anerkennung ihrer Opferwilligkeit wurden die beiden Damen 1902 auf der Versammlung zu Freiburg zu Ehrenmitgliedern ernannt. Da Frl. NIES inzwischen verstorben ist, ist Frau Prof. NIES zurzeit unser ältestes Ehrenmitglied.

Dazu traten im Jahre 1910 zwei weitere. Die Versammlung in Dürkheim wählte nämlich unser altes, um die geolog. Erforschung des Vereinsgebiets so hoch verdientes Mitglied, Herrn Prof. Dr. Heinrich von ECK in Stuttgart und Herrn Kommerzienrat SCHOTT in Heidelberg, durch dessen hochherzige Opferwilligkeit die Vereinszwecke so wesentlich gefördert worden sind, zu seinen Ehrenmitgliedern. Hat doch gerade Herr SCHOTT ein bewundernswertes Beispiel dafür gegeben, wie man geolog. Kenntnisse zu technischen Zwecken verwerten und damit der Allgemeinheit nutzbar machen kann.

Finanzen.

Von jeher war die finanzielle Frage ein Schmerzenskind des Vereines. Solange die Berichte über die Versammlungen im Neuen Jahrbuch für Mineralogie erschienen, bedurfte der Verein zur Lösung seiner Aufgaben noch keiner größeren eigenen Mittel. Als man aber 1882 zur Herausgabe selbständiger Berichte schritt, begannen die Schwierigkeiten. Auch schon vorher war man gezwungen, auf der 12. Versammlung zu Auerbach (1879) zur Deckung der laufenden Kosten von den Teilnehmern sowohl wie von den nicht anwesenden Mitgliedern einen Beitrag von einer Mark einzuziehen. Die regelmäßige Entrichtung von Jahresbeiträgen datiert jedoch erst aus dem Jahre 1880. Damals wurde nämlich in Konstanz auf Antrag von COHEN beschlossen, zur Regelung der Vereinsfinanzen von jedem Mitglied für die Folge einen Jahresbeitrag von 50 Pfennig zu erheben.

Auch in Gebweiler (1881) scheint man sich mit diesem Thema beschäftigt zu haben. In dem über diese Tagung erschienenen 14. Bericht wird nämlich kurz bemerkt,[1]) daß »Beschlüsse, die Höhe der Mitgliedsbeiträge für ein oder mehrere Jahre oder für Lebenszeit betr., den in Gebweiler nicht anwesenden Mitgliedern durch besonderes Zirkular mitgeteilt worden sind.«

Lange scheint man sich also mit dem geringen Beitrage von 50 Pfennig nicht begnügt zu haben, da nach dem 15. Bericht (1882) schon wieder ein besonderes Zirkular mit Notizen über die Finanzlage und über den Entwurf neuer Satzungen an die Mitglieder versandt wurde. Anscheinend war darin auf den durch Herausgabe selbständiger Veröffentlichungen sich geltend machenden größeren Geldbedarf hingewiesen und die Erhebung von 1 Mark Jahresbeitrag, der durch einmalige Zahlung von 20 Mark abgelöst werden konnte, vorgeschlagen worden. Nur so ist es zu verstehen, daß nach dem 16. Bericht 1883 bereits 15 Mitglieder durch einmalige Zahlung dieses Betrages die lebenslängliche Mitgliedschaft erworben hatten. Von den 1884 vorhandenen 129 Mitgliedern hatten nicht weniger als 20 von dieser Vergünstigung Gebrauch gemacht; heute sind sie auf 17 zusammengeschmolzen.

---

[1]) Geschäftliche Angelegenheiten wurden bis zur Herausgabe eigener Berichte (1882) den Mitgliedern durch besondere Zirkulare bekannt gegeben.

In dem 16. Bericht befindet sich auch die erste ausführliche Übersicht[1]) über den Vermögensstand des Vereines; das Vermögen betrug damals 712,16 Mark. Von 1883 ab wird auch über die Tätigkeit der Kontrollkommission bezw. der Revisoren berichtet.

Bis zum Jahre 1895 hielt sich das Vermögen ungefähr auf gleicher Höhe, wobei aber nicht übersehen werden darf, daß die Kosten für Herstellung künstlicher Aufschlüsse, z. B. 1894 in Klingenmünster mit 100 Mark, durch freiwillige Beiträge aufgebracht wurden und dann auch NIES in seiner Opferwilligkeit, wie dies durch die Revisoren wiederholt hervorgehoben wurde, jährlich bis zu 150 Mark aus seiner eigenen Tasche zur Deckung der Ausgaben zuschoß. NIES sah, wie bereits S. 121 erwähnt, voraus, daß der Verein, wenn er fernerhin wie bisher seiner Aufgabe gerecht werden wolle, finanziell besser gestellt werden müsse. Zunächst suchte er durch die auf seinen Antrag in Wolfach 1891 beschlossene Erhöhung des Mitgliederbeitrages von 1 auf 2 Mark und die Aufhebung der Bestimmung über den ferneren Erwerb der lebenslänglichen Mitgliedschaft durch einmalige Zahlung von 20 Mark weitere Mittel zu gewinnen. Dann stellte er bei seinem Ableben (1895) dem Verein ein Legat von 5000 Mark mit der Bestimmung zur Verfügung, daß dessen Zinsen in etwa der Höhe des von ihm bisher persönlich zur Deckung der laufenden Kosten gewährten Zuschusses verwendet werden sollten. Mit Dank nahm die Versammlung in Lindenfels von dieser hochherzigen Schenkung Kenntnis[2]) und hinterlegte das Kapital bei dem Bankhaus Paul KAPFF in Stuttgart, das jetzt noch das Vereinsvermögen verwaltet.

Zu diesem Posten von 5000 Mark schenkte die Schwester des Verstorbenen weitere 3000 Mark, so daß man eine geregelte finanzielle Entwicklung hätte erwarten dürfen. Aber gerade das Gegenteil trat ein, da neben dem Druck der Berichte die Herausgabe der Tektonischen Karte von Südwest-Deutschland große Kosten verursachte (vgl. S. 134). Das Vermögen, das 1895 ausschließlich der NIES'schen Legate, noch 930 Mark betragen hatte, belief sich 1896 nur noch auf 591,61 Mark und 1897 war ein weiteres Defizit von 204,47 Mark zu verzeichnen, da die Netto-Einnahmen zur Bestreitung der Ausgaben nicht mehr ausreichten. Dafür war dann aber auch die Tektonische Karte freies Eigentum des Vereins geworden.

In dem folgenden Jahrzehnt war wieder eine allmähliche Mehrung des Vereinsvermögens zu verzeichnen, weil der Druck der wenig umfangreichen Berichte keine allzugroßen Mittel beanspruchte. Von 8224,15 Mark im Jahre 1899 stieg es auf 10137,69 Mark im Jahre 1908. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß der Bericht über die Ulmer Versammlung erst 1909 erschien und seine Druckkosten auch erst 1909 bezahlt wurden. Dazu kam 1909 die Heidelberger Tagung, die durch den Druck des umfangreichen Berichtes große Kosten verursachte, so daß das ohnehin kleine Vereinsvermögen angegriffen werden mußte.[3])

Erfreulicherweise hat sich aber Herr Kommerzienrat Friedrich SCHOTT in Heidelberg, der Direktor des Portland-Zementwerkes Heidelberg, ein

---

[1]) Die Vorlage einer Rechnung wird schon im 13. Bericht (1880), die Prüfung der Rechnung im 14. Bericht (1881) erwähnt.

[2]) Durch das freundliche Entgegenkommen der Herren KREUZER und BÖHRINGER in Lindenfels ist es dem Verein ermöglicht worden, auf dem in Hohenheim befindlichen Grabe seines langjährigen Schriftführers einen geschmackvollen Gedenkstein mit Inschrift zu errichten.

[3]) Bisher wurde der Verein in Karlsruhe zur Vermögenssteuer herangezogen. Auf Reklamation des jetzigen Schriftführers genießt der Verein in Rücksicht auf seinen gemeinnützigen Zweck nunmehr Steuerfreiheit. (Mitt. des Steuerkommissärs für den Bezirk Karlsruhe-Stadt vom 27. Juni 1910 Nr. 2657).

Mann, dessen Name bereits mit vielen anderen gemeinnützigen Stiftungen in edelster Weise verknüpft ist, auf Anregung unseres Schriftführers SALOMON entschlossen, dem Verein den Betrag von 10000 Mark als unantastbares Kapital zu schenken. Nachdem nun dem Verein auf diese Weise 18000 Mark als unantastbares Stammvermögen zur Verfügung stehen, werden die Zinsen dieses Betrages es gestatten, den Veröffentlichungen auch in Zukunft einen erheblichen Umfang zu geben.[1])

Auch von anderen Industriellen ist der Verein in letzter Zeit in dankenswerter Weise gefördert worden. Herr Geheimrat Dr. von JOBST in Stuttgart leistete einen einmaligen Beitrag von 100, Herr Dr. ing. h. c. von RIEPPEL in Nürnberg einen einmaligen Beitrag von 50 Mark. Herr Direktor HOFMANN von der Deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld in Baden trug diese Firma als dauerndes Mitglied mit einem Jahresbeitrag von 20 Mark in unsere Liste ein. Es wäre sehr dankenswert, wenn diese schönen Beispiele noch mehr Nachahmung finden würden, denn nur dadurch kann es dem Verein gelingen, seine gemeinnützige und ja auch der Industrie direkt wie indirekt zugute kommende Tätigkeit zu erweitern und intensiver zu gestalten.

Besondere Schwierigkeiten bereitete von jeher die Einziehung der Beiträge von den nicht zur Versammlung erschienenen Mitgliedern. Wiederholt finden sich in den Berichten Beschlüsse, die sich mit diesem heiklen Thema befassen. Sind doch, wie wir S. 124 gesehen haben, im Jahre 1896 auf einmal nicht weniger als 30 säumige Zahler aus der Mitgliederliste gestrichen worden! Um die Mitglieder zur Zahlung ihrer Beiträge zu veranlassen, wurde z. B. 1890 in Sigmaringen folgendes beschlossen: »Für Rückstände von wenigstens 2 Jahresbeiträgen soll eine spezielle Mahnung zur Berichtigung ergehen. Sollte eine zweimalige Mahnung erfolglos bleiben, so ist die Zusendung der Berichte einzustellen«.

Und 1893 zu Hohenheim: »Auf Rückstände in der Deckung der Jahresbeiträge sind die Vereinsmitglieder durch den Schriftführer einige Wochen vor der Versendung der Jahresberichte aufmerksam zu machen. Erfolgt bis zur Ausgabe dieses Berichts die Deckung nicht auf anderem Wege, so hat der Schriftführer den Betrag durch Nachnahme zu erheben«.

Da bei der stets wachsenden Zahl der Mitglieder dem Schatzmeister, der seit 1896 die Einziehung der Beiträge besorgt, durch derartige Aufforderungen eine allzugroße Arbeitslast aufgebürdet worden wäre, wurde in Dürkheim 1910 beschlossen, »daß die nicht vor der Versendung des Versammlungsberichtes bei dem Schatzmeister eingegangenen Mitgliederbeiträge bei der Versendung des Berichtes durch Postnachnahme erhoben werden sollen«.

Voraussichtlich trägt diese Bestimmung dazu bei, den regelmäßigen Eingang der Mitgliederbeiträge, ohne die der Verein trotz der ihm zugeflossenen Schenkungen einmal nicht bestehen bezw. seiner Aufgabe gerecht werden kann, zu gewährleisten.

Die Versammlungen.[2])

Für die gedeihliche Entwicklung des Vereinslebens sind die jährlichen Versammlungen, auf denen Gelegenheit zum Zusammentreffen und Gedanken-

[1]) Von dieser Stiftung sollte der Verein die Schenkungssteuer von 1000 Mark (10%) entrichten. Der Betrag wurde indessen vom Gr. bad. Finanzministerium auf Antrag des Schriftführers auf 500 Mark ermäßigt und zur Zeit liegt dem Bundesrat ein weiterer Antrag auf gänzlichen Erlaß der Steuer vor.

[2]) Gewöhnlich geht den Versammlungen eine Vorstandssitzung voraus, in der die auf die Tagesordnung zu setzenden Fragen vorher beraten werden, sofern dies nicht schon während des Jahres auf Zusammenkünften der Vorstandsmitglieder, womöglich an einem zentral gelegenen dritten Orte, geschehen konnte.

austausch gegeben ist, das wichtigste Moment. In den vierzig Jahren des Bestehens unseres Vereines haben bis jetzt 43 Versammlungen stattgefunden, die sich alle eines regen, und im Verhältnis zum Anwachsen der Mitgliederzahl auch immer stärker werdenden Besuches erfreuten.

Ort der Tagung und Programm übten natürlich auf den Besuch einen modifizierenden Einfluß aus. Im Durchschnitt hat ungefähr $^1/_4$—$^1/_3$ der Mitglieder regelmäßig an den Versammlungen teilgenommen. Eine Präsenzliste wird zum ersten Male von der 15. Versammlung zu Dürkheim (1882) erwähnt, in früheren Jahren nur die Zahl der Teilnehmer genannt. Von welchem Zeitpunkte ab gedruckte Präsenzlisten ausgegeben wurden, konnte ich nicht feststellen; in ihrer I. bezw. II. Auflage bilden sie jetzt die Unterlage für die Hervorhebung der Teilnehmer an den Versammlungen durch einen Stern (vgl. S. 130).

Verhältnismäßig am besten besucht war die 42. Versammlung zu Heidelberg im Frühjahr 1909. Neben der glücklichen Wahl des Ortes und Programmes mag damals auch die Aussicht, den Fundort des *Homo Heidelbergensis* unter sachkundiger Führung besuchen zu können, wohl manchen zum Kommen veranlaßt haben.

Wie bereits S. 120 erwähnt, fand die erste Versammlung am 17. August 1871 in Bad Rothenfels im Murgtale statt. Da man sich bei der Gründung des Vereines mit dem Gedanken trug, jährlich zweimal zusammen zu kommen, fanden in den ersten Jahren (1872—1874) je zwei Versammlungen und zwar im Frühjahr und Herbst statt. Hieraus ist es auch zu erklären, daß sich die Zahl der bisher erschienenen Berichte bezw. der Versammlungszahlen (43) nicht in Übereinstimmung mit der Zahl der Lebensjahre des Vereines (40) befindet.

Ort und Zeit der einzelnen Versammlungen ergibt sich aus dem Verzeichnis auf S. 119. Der Ort der nächsten Tagung wurde von Versammlung zu Versammlung bestimmt. Alle fanden im Vereinsgebiete statt mit Ausnahme der 32. im Frühjahr 1899, wo die Mitglieder einer freundlichen Einladung von Herrn KAYSER nach Marburg folgten. Auf der Versammlung in dem weit im Westen gelegenen Diedenhofen (1901) wurde jedoch dem Wunsche Ausdruck gegeben, wenigstens für das folgende Jahr einen mehr zentral gelegenen Ort zu wählen. Einzelne Orte haben den Verein, wenn auch in großen Intervallen, schon zweimal in ihren Mauern gesehen, nämlich:

Heidelberg	1872	und	1909
Freiburg i. Br.	1874	„	1902
Donaueschingen	1875	„	1900
Konstanz	1880	„	1905
Bad Dürkheim	1882	„	1910.

Lange dauerte es, bis man sich über die Zeit der Tagung endgültig geeinigt hatte. Nachdem in den Jahren 1872—1874 je eine Frühjahrs- und eine Herbstversammlung stattgefunden hatte, wurde aus nicht näher angegebenen Gründen auf der Frühjahrsversammlung zu Freiburg (1874) beschlossen, künftighin jährlich nur noch eine Versammlung, und zwar am Ende der Pfingstwoche abzuhalten. Für 1875 wurde der Sonntag nach Pfingsten, für 1876 ein Tag der Pfingstwoche bestimmt. Bald stellte es sich aber heraus, daß die Pfingstzeit wegen vieler anderweitiger Unternehmen der Mitglieder den Interessen des Vereines wenig günstig sei. Auf der 9. Versammlung in (Baden-Baden 1876) kam man daher von diesem Termin wieder ab und beschloß, die Versammlungen wieder auf die Osterzeit zurückzuverlegen und dem Schriftführer die genauere Festsetzung ihres Beginnes zu überlassen.

Während der nächsten 10 Jahre hielt man an diesem Termin fest und versammelte sich gewöhnlich am Donnerstag nach Ostern.

Zwar wurde auf der 20. Versammlung (zu Metzingen 1887) in Rücksicht auf die üblen Erfahrungen, welche man in den letzten Jahren mit der Witterung gemacht hatte, ernstlich in Erwägung gezogen, ob die Versammlungen in eine den Exkursionen günstigere Jahreszeit zu verlegen seien. Da es sich aber herausstellte, daß den meisten Mitgliedern die Osterzeit die genehmste war, hielt man doch an dem bisherigen Termin fest.

Auch auf der 22. Versammlung zu Aschaffenburg wurde, da die Exkursionen der letzten Jahre an der Ungunst der Witterung gescheitert waren,[1]) die Frage der Verlegung des Termins vom Donnerstag nach Ostern nochmals erörtert und dabei, um zu einem endgültigen Entschluß zu kommen, beschlossen, nicht allein an die Anwesenden, sondern auch an die am persönlichen Erscheinen Verhinderten, Stimmzettel wegen event. Verlegung hinauszugeben.

Da es sich auf der 23. Versammlung zu Sigmaringen ergab, daß die Mehrzahl der Stimmen für die Pfingstwoche abgegeben worden war, wurde unter ausdrücklichem Hinweis auf den Wortlaut der Statuten dieser Termin zunächst nur für die nächste Versammlung zu Wolfach (1891) für bindend erklärt, dabei aber ausdrücklich hervorgehoben, daß das Vereinsjahr, unbeeinflußt durch diese Änderung, nach wie vor vom 1. April bis 31. März zu laufen habe.

In Wolfach ergab die Abstimmung Stimmengleichheit für den Oster- und den Pfingsttermin. Auf Vorschlag des damals für die 25. Versammlung gewählten Geschäftsführers, Prof. C. SCHMIDT-Basel, entschied man sich für Ostern. Seitdem finden die Versammlungen regelmäßig in der Osterwoche statt, und zwar hat sich der Usus herausgebildet, am Dienstag nach Ostern zusammenzukommen und am darauffolgenden Samstag auseinander zu gehen. Auf Wunsch wird auch noch Sonntags eine besondere Exkursion angeschlossen.

Von wann ab den Mitgliedern vor der Versammlung das genaue Programm[2]) mit Angaben über Literatur und Karten übersandt worden ist, konnte ich nicht feststellen. Zum ersten Male wird dies im 16. Bericht (1883) ausdrücklich erwähnt. Vollständig im Bericht abgedruckt wurde es leider erst im 33. bezw. 41. Bericht (1900 bezw. 1908). Es ist sehr zu bedauern, daß dies mit dem nur zu leicht in Verlust geratenden Programm nicht regelmäßig geschehen ist, da denjenigen Herren, welche an der Teilnahme an der Versammlung verhindert sind, damit Gelegenheit geboten wird, an der Hand eines ausgearbeiteten Programmes beim Besuch der betreffenden Gegend auf eigene Faust ihre Zeit entsprechend einzuteilen. Das Verzeichnis der für das Exkursionsgebiet in Betracht kommenden Karten und Literatur ist leider auch erst vom 37. Bericht ab (1904, Offenbach) zum Abdruck gelangt.

Als eine sehr wertvolle Bereicherung des Programmes ist auch die Aufnahme eines Verzeichnisses von Hotels unter Angabe der Preise und der Zugverbindungen anzusehen, da solche Notizen die Orientierung wesentlich erleichtern.

---

[1]) Auf der 19. Versammlung zu Niederbronn (1886) konnten an 2 Tagen wegen Regens keine Ausflüge stattfinden; auf der 20. zu Metzingen (1887) fiel aus dem gleichen Grunde ein Tag aus; auf der 21. zu Oberschaffhausen am Kaiserstuhl (1888) machte fußhoher Schnee jede Exkursion unmöglich.

[2]) Daß die Festsetzung des Programmes dem Schriftführer überlassen war, wird schon 1878 gesagt.

Sehr begrüßenswert war auch der von WAHNSCHAFFE in Offenbach (1904) gestellte und einstimmig zum Beschluß erhobene Antrag, die Teilnehmer an den Versammlungen in den Mitgliederlisten mit einem Stern (vgl. S. 128) zu versehen. Wenn diese Maßnahme auch zu den »kleinen Mitteln« gehören mag, wird sie auf den Besuch der Tagung doch nicht so ganz ohne Einfluß geblieben sein.

Die starke Beteiligung hat aber auch ihre Schattenseiten, da vielfach die wirklich Interessierten auf den Exkursionen nicht immer zu ihrem Rechte kommen. Dieser Mißstand hatte bereits 1902 in Freiburg[1]) und 1909 in Heidelberg zu der Anregung Veranlassung gegeben, ob es sich an denjenigen Orten, wo von vornherein auf einen besonders starken Besuch zu rechnen sei, nicht empfehlen dürfte, Parallel-Exkursionen vorzusehen. Die Entscheidung darüber wurde dem jeweiligen Vorstande anheimgegeben. Bei dem hoffentlich auch fernerhin starken Anwachsen unserer Mitgliederzahl wird sich jedenfalls für die Folge eine derartige Maßnahme, vorausgesetzt, daß auch geeignete Führer zur Verfügung stehen, nicht vermeiden lassen.

Ähnlich liegt es mit den geschäftlichen und wissenschaftlichen Sitzungen. Erfahrungsgemäß bleiben für die zur Versammlung angemeldeten Vorträge[2]) namentlich wenn die Erläuterung der Ausflüge etwas längere Zeit in Anspruch nimmt, stets nur wenige Minuten übrig, von einer Diskussion gar nicht zu reden. Der in diesem Jahre gemachte Versuch, gleichzeitig mit dem Programm die angemeldeten Vorträge schon vor der Versammlung den einzelnen Mitgliedern gedruckt zuzustellen, um auf der Tagung nach einem kurzen Referat des Autors auch noch etwas Zeit zur Diskussion zu bieten, kann nur als Notbehelf gelten. Mit bestem Erfolg ist auch schon wiederholt zwecks Gewinnung von Zeit die geschäftliche Sitzung entweder auf den Nachmittag oder auch auf den Vorabend der Tagung verlegt und dadurch der ganze folgende Vormittag für die wissenschaftliche Sitzung frei gemacht worden. Auf der Versammlung in Heidelberg (1909) wurde die entsprechende Anordnung der Sitzungen in das Ermessen dss jeweiligen Vorstandes gestellt.

Es ist hier nun nicht der Ort, die während der einzelnen Versammlungen gefaßten, in das Vereinsleben manchmal recht tief einschneidenden Beschlüsse noch einmal aufzuzählen, da ich bei den einzelnen Abschnitten schon darauf eingegangen bin.

Nach den Satzungen soll darüber vom Schriftführer Protokoll geführt und dies dann vom Vorsitzenden und Schriftführer unterschrieben werden. Nach den Akten war 1896 noch ein Protokollbuch vorhanden; für einzelne Versammlungen existieren auch tatsächlich Protokolle auf losen Bogen. Da es aber auf den Versammlungen fast immer an Zeit fehlt, ein ausführliches Protokoll auszuarbeiten, beschränkt sich der Schriftführer gewöhnlich darauf, während der Sitzung nur kurze Notizen zu machen und dann später den ausführlichen Bericht über die geschäftliche Sitzung, namentlich wenn es sich um für das Vereinsleben wichtige Beschlüsse handelt, dem Vorsitzenden vor Drucklegung zur Durchsicht zu übersenden.

Es bleibt uns nur noch übrig, der Berichte über die Ausflüge zu gedenken. Von einer besonderen Zusammenstellung glaubte ich Abstand nehmen zu können, da sie sich ohne weiteres aus dem Verzeichnis

[1]) In Freiburg fanden damals tatsächlich Parallel-Exkursionen statt.

[2]) In Heidelberg waren es 1909 nicht weniger als 19, von denen leider eine ganze Anzahl, die nicht auf die nähere und weitere Umgebung des Ortes Bezug hatten, zurückgestellt werden mußte. Überhaupt dürfte es sich empfehlen, den für das Exkursionsgebiet in Betracht kommenden Vorträgen gegenüber anderen den Vortritt zu lassen.

der Versammlungen (S. 119), aus dem chronologischen Verzeichnis und aus dem Ortsregister entnehmen lassen. Für die ersten anderthalb Jahrzehnte sind sie sehr kurz gehalten und beschäftigen sich eigentlich erst vom 19. Bericht (1886) ab etwas näher mit den geologischen Verhältnissen der Umgebung des Versammlungsortes. Den ersten, wenn auch nur ganz kurzen Exkursionsbericht, besitzen wir für die Umgegend von Barr im 7. Bericht (1874). Weitere im 11. (Kaiserstuhl); 12. (Umgegend von Auerbach, Darmstadt und Mainzer Becken); 13. (Hegau, Schaffhausen und Pfahlbauten im Bodensee); 14. (Umgegend von Gebweiler); 15. (Forst, Battenberg und Donnersberg); usw. Von da ab werden sie von Jahr zu Jahr ausführlicher und mit Abbildungen und Profilen versehen, um auch späteren Besuchern gewissermaßen als Führer dienen zu können.

Zu diesem Zwecke war bereits 1900 auf der Versammlung in Donaueschingen dem Wunsche Ausdruck gegeben worden, daß auch in Zukunft, ähnlich wie für Donaueschingen, ein Führer für die Exkursionen vorbereitet werden möge. Diese Anregung griff Herr STEINMANN auf der Tagung in Dürkheim wieder auf und hob es als sehr wünschenswert hervor, wenn der erste vor der Versammlung erscheinende Teil unserer Veröffentlichungen (vgl. S. 133) außerdem Programm einen kurzen geologischen Führer durch das Ausflugsgebiet enthielte. Herr SAUER sagte zu, probeweise einen solchen Führer, zusammen mit Herrn BRÄUHÄUSER, für die nächste Versammlung in Schramberg zu bearbeiten. Hoffen wir, daß dieses Verfahren auch später Nachahmer findet.

Die Veröffentlichungen.

Es bleibt mir nun noch die Aufgabe, von dem in unseren Veröffentlichungen sich betätigenden wissenschaftlichen Leben zu berichten. Leider gestattet es hier nicht der Raum, im einzelnen der inneren und äußeren Um- und Ausgestaltung nachzugehen, die unsere Berichte unter dem Wechsel ihrer Leitung in den verflossenen vierzig Jahren erlebt haben. Am besten gibt ja das nachstehend abgedruckte Repertorium darüber Aufschluß. Einiges will ich aber doch daraus hervorheben und dabei auch auf die Entwicklungskurve etwas Rücksicht nehmen. Ist doch von den ursprünglich im Neuen Jahrbuch für Mineralogie (1873—1882) enthaltenen wenigen Seiten bis zu den jetzigen umfangreichen Veröffentlichungen ein recht weiter Schritt, nicht zu gedenken der als selbständige Publikationen erschienenen Karten, Festschriften, Nekrologe usw.

Die erste Veröffentlichung des Vereines umfaßt den Bericht über die vier ersten Versammlungen (1871—1873) und erschien im Sommer 1873 im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, das damals von G. LEONHARD und H. B. GEINITZ herausgegeben wurde. Dort fanden auch die Berichte über die 5. bis 14. Versammlung (1873 Herbst bis 1881) freundliche Aufnahme. Sie kamen dann in der Form von Sonderabdrücken in die Hände der damals noch kleinen Zahl der Vereinsmitglieder. Als jedoch die Mitgliederzahl das erste Hundert überschritten hatte, scheint der Wunsch nach einem eigenen Publikationsorgan erwacht zu sein. Wie die Sache zustande gekommen ist, konnte ich leider nicht feststellen, da die damals in Schwebe stehenden Fragen in besonderen, mir nicht zur Verfügung gestellten Zirkularen behandelt worden sind (vgl. S. 125, Fußn.). Anscheinend zeitigten die Tagungen zu Gebweiler (1881) und Dürkheim (1882) die dahin zielenden, nach den verschiedensten Richtungen für den Verein wichtigen Beschlüsse. Erst von 1882 ab haben wir also die Berichte

als selbständige Veröffentlichungen des Vereins unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers. Das erste Heftchen, das den 15. Bericht über die Versammlung in Dürkheim enthält, umfaßt nur 16 Seiten und präsentiert sich ohne Umschlag recht dürftig; der Drucker ist nicht genannt. Das Bestreben, die Berichte auch in äußerer Hinsicht zu heben und ihnen eine würdige und angemessene Form zu geben, führte wohl dazu, daß der folgende 16. Bericht (Lahr 1883) bereits als stattliches Heftchen in schmuckem Gewande ausgegeben wurde. Die Drucklegung besorgte die Firma Alfred MÜLLER in Stuttgart.

Über die Art und Weise der Veröffentlichung des Berichtes über die Versammlungen wurden auf der 16. Versammlung in Lahr (1883) folgende Beschlüsse gefaßt: »Der Bericht erscheint von nun an[1]) selbständig unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers und besteht aus den von den Vortragenden selbst anzufertigenden Referaten über die von ihnen gehaltenen Vorträge, aus dem Rechenschaftsberichte des Schriftführers, den in der Sitzung gefaßten Beschlüssen usw. Dagegen soll der Bericht keine besonderen Publikationen über Gegenstände, die auf der Versammlung nicht verhandelt werden, enthalten. Wenn irgend möglich, soll die Publikation innerhalb zweier Monate nach der Sitzung erfolgen.«

Die ersten Beschlüsse lassen sich wohl stets aufrecht erhalten, die zuletzt erwähnten dagegen nicht immer durchführen, sei es, daß wegen Zeitmangel die angemeldeten Vorträge nicht verhandelt werden konnten, aber doch in Druck gegeben wurden, sei es, daß die Manuskripte der Aufsätze, insbesondere die der Exkursionsberichte zu spät oder trotz langen Zuwartens überhaupt nicht beim Schriftführer eingingen.

Auf der 28. Versammlung in Badenweiler wurde deshalb beschlossen: »Nur diejenigen Manuskripte (eigene Referate der Vortragenden über ihre auf der Versammlung gehaltenen Vorträge), die spätestens bis 1. Juni (und zwar vollständig und nicht in fragmentarischer Form) beim Schriftführer eingelaufen sind, sind unbedingt in den Bericht aufzunehmen, später einlaufende ist der Schriftführer als Redakteur der Berichte zurückzuweisen, berechtigt«.

»Dieser Wortlaut soll auch dem Programm regelmäßig beigefügt werden, um die Vortragenden zu einem pünktlichen Einreichen des Manuskriptes zu veranlassen und ein baldiges Erscheinen des Berichts zu ermöglichen.« — Wie wenig alle diese Beschlüsse gewirkt haben, können die älteren Mitglieder am besten beurteilen.

Der Umschlag bezw. dessen Bedruckung hat im Laufe der Zeit mancherlei Veränderungen erfahren. Daß der erste selbständige Bericht vom Jahre 1882 überhaupt keinen Umschlag hatte, ist bereits oben gesagt worden. Bei den folgenden war dann nur dessen erste Seite mit dem Titel bedruckt. Von 1909 bzw. 1910 ab wurden aber auch auf die Innen- und Rückseite des Umschlages unter Benutzung des vorhandenen Satzes, also ohne Mehrkosten, verschiedene als Propaganda für den Verein dienende Mitteilungen (Satzungen, Bezug der Vereinsveröffentlichungen und Sonderabzüge usw.) gesetzt, um an diesen in die Augen fallenden Stellen gleich alles Wissenswerte für dem Vereine noch ferner stehende Fachgenossen zu bringen. Ein Inhaltsverzeichnis besitzt erst der 29. Bericht über die Tagung in Lindenfels (1896).

An dem einmal gewählten Heft-Format hielt man auch für die Folge fest, nur der 18. Bericht, Stein a. Rh. (1885) und der 29. Bericht,

[1]) Eigentlich schon von 1882 ab.

Lindenfels (1896), wurden den Mitgliedern gebunden zugestellt. Der Umfang war vielfach vom Stand der Finanzen beeinflußt und schwankte zwischen 16—95 Seiten, wobei etwa 40—50 Seiten als Durchschnittszahl gelten können. Verzögerungen im Eingang der Manuskripte zogen vielfach auch Verzögerungen im Erscheinen der Hefte nach sich; so kam es, daß z. B. der 39. und 40. Bericht (1906/07) erst 1907 als Doppelheft ausgegeben werden konnte.

Die Heidelberger Versammlung (1909) brachte einen weit über den bisherigen Umfang hinausgehenden, 150 Seiten umfassenden Bericht, aber damit auch ein bedeutendes Defizit in den Finanzen, das erfreulicherweise durch die hochherzige Schenkung von Herrn Kommerzienrat SCHOTT inzwischen wieder gut gemacht worden ist (vgl. S. 127). Die dem Vereine zugeflossenen Mittel haben es sogar ermöglicht, von 1909 ab seine Veröffentlichungen in zwei getrennten Heften, eines vor der Versammlung mit Programm, Literaturverzeichnis zu den Ausflügen usw., eines nach der Versammlung mit dem Bericht über die geschäftliche und wissenschaftliche Sitzung, über die Ausflüge, die gehaltenen Vorträge usw. erscheinen zu lassen.

Ein großes Verdienst um die Geologie von Südwestdeutschland hat sich der Verein durch die Herausgabe der Tektonischen Karte erworben. Bevor ich jedoch darauf näher eingehe, will ich zunächst einige frühere Veröffentlichungen des Vereins erwähnen.

Schon auf der 15. Versammlung in Dürkheim (1882) wurde ein Antrag von Herrn REGELMANN angenommen, nach welchem alljährlich ein kurz gehaltener Bericht über die mineralogischen und geologischen Publikationen, soweit sich dieselben auf das Vereinsgebiet beziehen, erstattet werden soll.

Auf der nächsten Versammlung in Lahr (1883) einigte man sich dahin, daß dieser Bericht mit Unterstützung der Mitglieder seitens des jeweiligen Schriftführers für das jüngst verflossene Kalenderjahr bis zur jedesmaligen Osterversammlung zusammenzustellen sei, hier einer Kontrolle unterliege und gleichzeitig mit oder bald nach dem Berichte über die Versammlung zu erscheinen habe. Für diesmal legte der Schriftführer, Prof. NIES, als Äquivalent eine Zusammenstellung der Netzkarten der Länder des Vereinsgebiets (Baden, Elsaß-Lothringen, Hessen-Darmstadt, Pfalz und Württemberg) vor. Als zweite Arbeit folgte im nächsten Jahre von demselben Autor »Die topographische und geologische Spezialaufnahme in den Ländern des Vereinsgebietes des Oberrheinischen Geologischen Vereins«. Mit 8 Netzkarten. 22 S. 8°. Stuttgart 1884. Das den Vereinsmitgliedern gewidmete Werkchen selbst kam als Beilage zum 16. Bericht zur Versendung, war aber 1887 bereits vergriffen und sollte mit entsprechenden Ergänzungen neu aufgelegt werden. Dies scheint jedoch nicht geschehen zu sein, trotzdem noch 1898 über die Vorbereitung zu dessen Neuauflage berichtet wurde.

Als Festgabe zum zwanzigjährigen Bestehen des Vereins überreichte NIES 1891 den Mitgliedern ein Verzeichnis der vom Verein bisher herausgegebenen Publikationen (1871—1890) und ein Mitgliederverzeichnis nach dem Stande vom 1. April 1891.

Die Anregung zur Herausgabe der Tektonischen Karte ist wohl auf die Erdbebenkommission zurückzuführen, über deren Tätigkeit zum ersten Male auf der 25. Versammlung zu Basel (1892) ausführlicher die Rede ist.[1])

[1]) KNOP regte bereits 1880 in Konstanz diese Frage an.

In Landau machte 1894 Herr REGELMANN einen Vorschlag auf Kartierung der Erdbebenbeobachtungen und lieferte 1895 darüber ein ausführliches Referat. Im folgenden Jahre konnte er bereits eine Karte vorlegen, in welche die hauptsächlichsten tektonischen Linien eingetragen waren. Ihre Herausgabe in Verbindung mit der Firma PERTHES in Gotha wurde in der gleichen Versammlung (Lindenfels 1896) beschlossen. Die Herstellung legte dem Verein, obwohl von verschiedenen Behörden und Körperschaften dazu beigesteuert worden war, große Opfer auf (vgl. S. 126) Wegen der Deckungsfrage wurde in Mülhausen (1897) ausführlich verhandelt und beschlossen, die Aufnahme umfangreicher und kostspieliger Abhandlungen in den Vereinsberichten zunächst zu vermeiden.

Die Karte erschien im Frühjahr 1898 in 4 Blättern im Maßstabe 1 : 500000 und fand guten Absatz.[1]) Aus dem noch jetzt vorhandenen Bestand kann sie, soweit der Vorrat reicht, von den Mitgliedern durch den Schatzmeister des Vereins, Herrn Dr. C. BECK, Stuttgart, Wagenburgstraße 10, zum herabgesetzten Preise von Mk. 1.— für alle 4 Blätter; zu Mk. —.50 für das einzelne Blatt, wozu noch Mk. —.30 für Porto und Verpackung kommen, bezogen werden. Nichtmitglieder können sie zum Preise von Mk. 3.— durch den Verlag von J. PERTHES in Gotha erhalten. Einzelblatt Mk. 1.50.

Von anderen Veröffentlichungen des Vereines sind noch einzelne Nachrufe und Rundschreiben geschäftlichen Inhaltes, — letztere aus der Zeit vor dem Erscheinen selbständiger Berichte, — die für die einzelnen Tagungen ausgegebenen Präsenzlisten und die Mitgliederverzeichnisse zu erwähnen. Diese habe ich alle, soweit sie mir bekannt geworden und von bleibendem Interesse sind, in das Repertorium aufgenommen.

Die Herstellung der nötigen Zinkstöcke wurde entweder graphischen Anstalten direkt übertragen oder auch durch die mit dem Druck der Berichte betraute Firma vermittelt. Nach den bisherigen Erfahrungen verdient letzterer Weg aus verschiedenen Gründen den Vorzug. Wegen Aufbewahrung der Zinkstöcke vgl. S. 136, Fußn. 2.

Hervorgehoben verdient zu werden, daß dem Verein wiederholt erhebliche Druckkosten dadurch erspart worden sind, daß einzelne Landesanstalten bezw. Korporationen den Druck der Exkursionsberichte in ihre Publikationen übernahmen und den Mitgliedern Sonderabzüge zur Verfügung stellten. (Vgl. im Repertorium Nr. 119, 171, 205).

Die Stärke der Auflage war von der Mitgliederzahl abhängig und erfuhr im Laufe der Zeit allmählich eine ganz beträchtliche Steigerung. Während man beim 21. Bericht (1888) noch mit 200 Exemplaren auskommen konnte, brauchte man vom 25. bis 28. Bericht (1892 bezw. 1895) schon 250—280 Exemplare. Der 40. Bericht (1907) wurde in 400, der 42. in 550, der vorliegende in Rücksicht auf die rasch zunehmende Mitgliederzahl sogar in 600 Exemplaren gedruckt.

---

[1]) Für die Herstellung der Tektonischen Karte waren namhafte Beträge aus dem ganzen deutschen Reiche, hauptsächlich aus Württemberg in Aussicht gestellt, die erst allmählich einliefen, so daß später das Defizit, welches durch die Herausgabe der Karte entstanden war, zum großen Teil wieder gedeckt werden konnte. Eine genaue Abrechnung über die Herstellungskosten befindet sich im 31. und 32. Bericht. Die Karte war 1899 bereits im freien Besitze des Vereins. Auf der Versammlung zu Offenbach wurde um damit zu räumen, 1904 der ursprünglich auf 6 Mk. bemessene Verkaufspreis für Mitglieder auf 1 Mk., *für Nichtmitglieder* auf 3 Mk. herabgesetzt.

Die Drucklegung der selbständig erschienenen Berichte erfolgte durch folgende Firmen:

16. bis 20. Bericht (1883—1887) Alfred Müller, Stuttgart.
21. „ 31. „ (1888—1898) Alfred Müller & Co., Stuttgart.
32. „ 38. „ (1899—1905) Glaser & Sulz, Stuttgart.
39. ff. „ (1906 ff.) J. Lang, Karlsruhe.

Diese Firma besorgt jetzt auch die Versendung der Berichte nach den ihr aufgegebenen Adressen im Mitglieder-Verzeichnis.

Über die Herstellung von Sonderabdrücken bestehen folgende Beschlüsse: In Ulm wurde 1908 der Antrag angenommen, in Zukunft Sonderabdrucke der Exkursionsberichte und Profile nach Bedarf in größerer Auflage herzustellen, um gegen Ersatz der Kosten diese kleinen Exkursionsführer an Interessente, insbesondere an Führer von größeren Exkursionen abgeben zu können. Bestellungen auf derartige Sonderabdrucke sind vor Drucklegung der Berichte dem Schriftführer des Vereins schriftlich mitzuteilen. Inwieweit von dieser Vergünstigung damals Gebrauch gemacht wurde, entzieht sich meiner Kenntnis.

Von den Exkursionsberichten der Heidelberger Versammlung (S. 6—39 des 42. Berichtes) wurden Sonderabzüge hergestellt und der Buchhandlung KOESTER, Heidelberg, zum Vertriebe überlassen (Preis 40 Pfg.), bei derselben Firma sind auch Sonderabzüge meiner Jubiläumsschrift über die Geschichte des Vereines und seine Veröffentlichungen zu beziehen (Preis 1,20 Mark). Den Vertrieb der Exkursionsberichte der Versammlung zu Bad Dürkheim (S. 13 ff. des 43. Berichtes) hat die Hofbuchhandlung CRUSIUS in Kaiserslautern übernommen (Preis 1 Mark).

Für die Abgabe von Sonderabdrücken haben sich allmählich folgende Grundsätze herausgebildet:

Die Autoren erhalten 50 Abzüge ihrer Arbeiten mit Umschlag kostenfrei (ausschließlich Porto).[1]) auf Wunsch weitere Abzüge zum Selbstkostenpreise des Vereines, sofern sie rechtzeitig, d. h. bei Rückgabe der Revision bestellt werden. Diese Kosten betragen zur Zeit für je 50 Exemplare einschließlich Umschlag:

für $^1/_4$ Bogen Mk. 1.25, für $^1/_2$ Bogen Mk. 1.70, für 1 Bogen Mk. 2.50.

Für beigegebene Tafeln wird je nach der Zahl der Falze —.80 Mk., 1.15 Mk. bezw. 1.50 Mk. für je 50 Exemplare mehr berechnet.

Die Sonderabdrücke erhalten dieselben Seitenzahlen, wie der Bericht, um die einzelnen Arbeiten auch nach diesem sachgemäß zitieren zu können. Früher war dies nicht immer der Fall, da die Sonderabzüge gleich nach der Revision besonders gedruckt wurden und eigene Paginierung erhielten, ehe das Heft noch zusammengestellt war.[2]) Die Umschläge trugen vielfach weder Jahreszahl noch Druckort. Erst auf der Versammlung in Offenbach (1904) wurde auf Antrag von SALOMON beschlossen, auch in dieser Beziehung nach dem Beispiel anderer Zeitschriften zu verfahren.

Nachdem die Versammlung in Dürkheim (1910) sich damit einverstanden erklärt hat, daß auch die Innen- und Rückseite der Umschläge vom Verein für Propagandazwecke benutzt werden darf (vgl. S.) 132 und eine ausdrückliche Genehmigung der Verfasser wie bisher nicht mehr eingeholt zu

---

[1]) Für diese ersten 50 Abzüge einschließlich Umschlag hat der Verein z. Zt. an die Druckerei zu zahlen: für $^1/_4$ Bogen Mk. 3.50, für $^1/_2$ Bogen Mk. 6.50, für 1 Bogen Mk. 11.—.

[2]) Ausführlich wird dieses Verfahren im 25. Bericht (1892) erwähnt, wo es allerdings durch den Setzerstreik notwendig wurde.

werden braucht, erhalten die Separata mit Ausnahme des entsprechend modifizierten Titelblattes dieselbe Bedruckung wie die Berichte selbst.[1])

Für die Drucklegung der Berichte haben sich im Laufe der Jahre nach den gemachten Erfahrungen folgende Grundsätze herausgebildet:

»Die Manuskripte gelangen, abgesehen von den Exkursionsberichten, in der Reihenfolge des Einganges zum Abdruck. Für Form und Inhalt sind allein die Verfasser verantwortlich. Wenn dem Verein durch nachträglich vorgenommene, über das übliche Maß hinausgehende Autorkorrekturen oder Unleserlichkeit der Manuskripte Unkosten entstehen, haben die Verfasser dafür aufzukommen.«

Um den Satz zu erleichtern und Korrekturen zu vermeiden, sollen die Autoren in ihren Manuskripten die folgenden Zeichen verwenden:

Autornamen	Majuskel
Fossiliennamen — — — — —	cursiv
wichtige Dinge ————————	gesperrt
besonders wichtige Dinge ———————	fett.

Besonders wichtige Beschlüsse wurden auf der 43. Versammmlung in Bad Dürkheim (1910), die auch die Einsetzung einer Redaktionskommission brachte (vgl. S. 122), gefaßt:

»Die für die Veröffentlichungen des Vereines bestimmten Arbeiten sollen vorzugsweise das Vereinsgebiet umfassen. Ausnahmen sind unter besonderen Umständen zulässig. Die Aufnahme erfolgt nur unter der Bedingung, daß die betreffende Arbeit nicht schon zum Teil oder ganz an anderer Stelle erschienen ist oder noch erscheinen soll. Dagegen sind kurze vorläufige Mitteilungen willkommen.«

Ferner wurden auch die Grundsätze festgelegt, welche für die Illustrierung und für das Ausleihen von Zinkstöcken maßgebend sein sollen:

»Unwesentliche und schlechte Abbildungen, sowie solche, die bereits veröffentlicht sind, werden nicht angenommen. Inwieweit die Autoren zur Herstellung der Zinkstöcke beizutragen haben, wird von Fall zu Fall bestimmt.«

»Das Ausleihen von Zinkstöcken zu anderweitiger Reproduktion unserer Abbildungen kann nur stattfinden, wenn der Entleiher genaue Quellangabe und Einsendung eines Belegexemplares garantiert. Ob für das Ausleihen eine Gebühr zu erheben ist, wird von Fall zu Fall entschieden.[2])

Endlich wurde auf Antrag der Herren FRAAS und ROTHPLETZ beschlossen, von 1911 ab den Titel der Veröffentlichungen des Vereines zu ändern und die neue Bezeichnung »Jahresbericht« mit dem Zusatz »Neue Folge, Jahrgang 1« usw. zu wählen.

Es ist also das Jahr 1910 auch in dieser Beziehung ein Markstein in der Geschichte des Vereines; hoffen wir, daß sich auch die »Jahresberichte« ähnlich wie bisher die »Berichte« einer gedeihlichen Weiterentwicklung erfreuen mögen.

---

[1]) So haben nicht weniger als 2800 Sonderabzüge des 43. Berichtes I. Teil (Bad Dürkheim 1910) diesen Aufdruck und tragen sicher dazu bei, unseren Verein in weitesten Kreisen bekannt zu machen.

[2]) Die dem Verein gehörigen Zinkstöcke zu den älteren Berichten werden in einer im Kgl. Naturalienkabinet zu Stuttgart deponierten Kiste, die zu den neueren Berichten dagegen im geologischen Institut zu Karlsruhe bezw. zu Heidelberg aufbewahrt. Es besteht *die Absicht*, die noch in Karlsruhe befindlichen Stöcke ebenfalls nach Heidelberg zu verbringen.

Abgabe von Berichten.

Daß die immer stattlicher werdenden Berichte bei Bibliotheken usw. den Wunsch auf Bezug rege werden ließen, ist leicht erklärlich. Die erste Nachricht von dahin zielenden Anträgen finden wir im 23. Bericht (Sigmaringen 1890) im nachstehenden Beschluß:

»Gesellschaften und Bibliotheken sind bei Äußerung des Wunsches der Zusendung der Vereinsberichte darauf aufmerksam zu machen, daß der Verein mangels einer eigenen Bibliothek nicht in der Lage ist, auf einen Tauschverkehr einzugehen, daß aber die Mitgliedschaft des Vereines und das damit verbundene Recht des Empfangs der Berichte durch eine einmalige Zahlung von 20 Mark auch von Korporationen erworben werden kann.«

Anscheinend war diese Anregung von keinem Erfolg bekleidet, da keine Bibliothek etc. unserem Verein als korporatives Mitglied angehört.

Einen weiteren, mit obigem Thema im Zusammenhang stehenden Beschluß finden wir fünf Jahre später im 28. Bericht (Badenweiler 1898):

»Von mehreren Vereinen, Zeitschriften und Bibliotheken ist der Wunsch geäußert worden, die jährlichen Vereinsberichte regelmäßig zu beziehen, indem einzelne Vereine ein Tauschverhältnis anboten, auf das einzugehen uns der Mangel einer eigenen Bibliothek verbietet. Da es im unzweifelhaften Vorteil der die Beiträge für die Berichte liefernden Vereinsmitglieder liegt, daß unsere Berichte auch in anderen Kreisen als in denen der Vereinsmitglieder und auf andere Weise als durch die den Verfassern zur Verfügung gestellten Sonderabdrücke Verbreitung finden, so fand der Vorschlag, mehreren Vereinen, Bibliotheken und Zeitschriften, namentlich solchen, die in dieser Hinsicht schon Wünsche geäußert haben, die Berichte regelmäßig zugehen zu lassen, allgemeine Zustimmung. Vorläufig wurde folgende Liste, die auf Wunsch einzelner Vereinsmitglieder zu vervollständigen der Schriftführer ermächtigt wird, aufgestellt:

1. Deutsche geologische Gesellschaft.
2. Württembergischer Schwarzwaldverein.
3. British Museum.
4. Leopoldino-Carolinische Akademie der Naturforscher.
5. Schweizer geologische Gesellschaft.
6. Kgl. Württemb. stat. Landesamt.
7. Neues Jahrbuch für Mineralogie.
8. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
9. Straßburger Bibliothek.«

Von neuem kam die Regelung des literarischen Tauschverkehrs in Ulm 1908 zur Sprache und führte zu folgendem Beschluß:

»Da der Verein keine Bücherei besitzt, wurden die bisher im Tausch erhaltenen Berichte und Zeitschriften stark verzettelt. Es soll nun diese Angelegenheit derart geregelt werden, daß derjenige, welcher getauschte Publikationen erhält, dagegen Berichte des Vereins abgeben kann. Die Berichte des Vereins erhält er zu dem vom Schatzmeister kalkulierten Preis.

Da jedoch durch diesen Beschluß die Frage der Abgabe von Freiexemplaren immer noch nicht genügend geklärt erschien, wurde sie in Dürkheim 1910 von neuem auf die Tagesordnung gesetzt.

Hier gab der Vorschlag des Schriftführers, die Gratis-Lieferung der bisher an 38 Bibliotheken und Institute alljährlich geschenkten Berichte im Hinblick auf unsere trotz der SCHOTT-Stiftung immer noch zu großer Sparsamkeit mahnenden Finanzen einzustellen, zu einer lebhaften Debatte

Veranlassung. Der Schatzmeister, Herr BECK, trat dafür ein. Herr STEINMANN wandte sich dagegen und schlug vor, wenigstens den Bibliotheken im Vereinsgebiet Freiexemplare zu verabfolgen, beantragte aber schließlich, daß dem Vorstande freie Hand gelassen werden solle. Da es dem Vorstande aber schwer fiel, eine befriedigende Grenze zu ziehen, hielt er es für das praktischste, zunächst den 43. Bericht noch gratis abzugeben, da damit ja die bisherige Serie abschließt, für die mit dem nächsten Jahre beginnenden Jahresberichte dagegen eine anderweite Regelung in Aussicht zu nehmen.

Nach den über die kostenlose Abgabe der Berichte vorhandenen Notizen kommen hierbei folgende Behörden, Bibliotheken usw. in Betracht:

Baltimore:	Maryland geological Survey.
Basel:	Universitäts-Bibliothek.
	Min.-Geolog. Institut der Universität.
Berlin:	Kgl. Geolog. Landesanstalt.
Bern:	Schweizerische Landesbibliothek.
Darmstadt:	Großh. Hofbibliothek.
	Großh. hess. Geolog. Landesanstalt.
Erlangen:	Universitäts-Bibliothek.
Frankfurt a. M.:	Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Freiberg i. S.:	Geolog. Gesellschaft.
	Geolog. Inst. der Bergakademie.
Freiburg i. Br.:	Universitätsbibliothek.
	Geolog. Institut der Universität.
Gotha:	Redaktion von Petermanns Geogr. Mitteilungen.
Heidelberg:	Universitätsbibliothek.
	Geolog.-Paläont. Institut.
Hohenheim:	Mineralogisch-Geologisches Institut.
Karlsruhe:	Hof- u. Landesbibliothek.
	Großh. bad. Geolog. Landes-Anstalt.
London:	Library of the geological Society. Burlington House
	British Museum, Natural History, S. W. Cromwell Road.
Mainz:	Stadtbibliothek.
München:	Kgl. Hof- und Staatsbibliothek.
	Kgl. Oberbergamt, Geogn. Abteilung.
Rio de Janeiro:	Serviço Geologico e Mineralogico do Brazil.
Straßburg:	Universitäts- und Landesbibliothek.
	Geolog. Landesanstalt.
	Geogn.-Paläontol. Institut der Universität.
Stuttgart:	Statistisches Landesamt, Geolog. Abteilung.
	Kgl. Naturalienkabinet.
	Verein für vaterländische Naturkunde.
	Schwäb. Albverein.
	Kgl. Landesbibliothek.
Tübingen:	Universitätsbibliothek.
	Geolog.-Mineralog. Institut der Universität.
	Redaktion des N. Jahrbuches für Mineralogie.
Washington	Library U. S. Geological Survey.
Würzburg	Universitätsbibliothek.

Für die Abgabe der Berichte gegen Entgelt haben sich folgende Grundsätze herausgebildet:

Um neueingetretenen Mitgliedern Gelegenheit zu bieten, durch *Kauf* in den Besitz der früher erschienenen Berichte zu gelangen, wurde

auf der 26. Versammlung zu Hohenheim (1893) beschlossen, von den vorhandenen Exemplaren einzelne, soweit der Vorrat reicht, auf Wunsch an Vereinsmitglieder für 50 Pfg. abzugeben. An diesem Preise wurde auch in der Folge festgehalten. Nur Bericht 39/40, der als Doppelheft erschien, und Bericht 42 kosten wegen ihres Umfanges eine Mark. Nichtmitglieder bezahlen jeweils den doppelten Preis. Den Vertrieb besorgt der Schatzmeister, der die bestellten Hefte mit einem entsprechenden Aufschlag für Porto gegen Nachnahme versendet. Leider ist Bericht 16, 19 und 20 vergriffen.

Da die Hefte von jetzt ab voraussichtlich einen größeren Umfang auch behalten werden, wurde auf der 43. Versammlung zu Bad Dürkheim 1910 beschlossen, daß zunächst die bisher erschienenen Veröffentlichungen des Vereins an Buchhändler zum Mitgliederpreise, an Nichtmitglieder dagegen wie schon bisher, zu einem höheren, aber von jetzt ab wenigstens die Selbstkosten deckenden Preise abgegeben werden sollen. Vom laufenden Jahre ab wird also der Verkaufspreis für jedes einzelne Heft bestimmt und auf dem Titelblatt vermerkt werden.

Ferner wurde auf Antrag von Herrn STEUER beschlossen, daß vom nächsten Jahre ab, gleichzeitig mit der Änderung des Titels die Veröffentlichungen des Vereines einem Buchhändler in Kommission gegeben werden sollen. Die Verhandlungen mit einer geeigneten Firma werden rechtzeitig eingeleitet werden und hoffentlich zu einem befriedigenden Ergebnis führen.

B. Repertorium zu den Berichten Nr. 1—43 (1871—1910).

I. Chronologisches Verzeichnis der Veröffentlichungen.

Von den Berichten über die Versammlungen des Vereines wurden die vierzehn ersten im »Neuen Jahrbuch für Mineralogie« veröffentlicht und finden sich:

1.—4.	Bericht	(1871—73)	Jahrb. f. Min.	1873,	520—535;
5.	„	(1873)	„ „	1874,	280—288;
6.	„	(1874)	„ „	1875,	63—72;
7.	„	(1874)	„ „	1875,	73—76;
8.	„	(1875)	„ „	1875,	937—958;
9.	„	(1876)	„ „	1876,	741—760;
10.	„	(1877)	„ „	1877,	693—700;
11.	„	(1878)	„ „	1878,	715—721;
12.	„	(1879)	„ „	1879,	862—869;
13.	„	(1880)	„ „	1880,	II. 301—306;
14.	„	(1881)	„ „	1882,	I. 238—242;

Sie sind hier aufgenommen worden, um ein vollständiges Bild von der wissenschaftlichen Tätigkeit des Vereines zu geben; eine Übersicht über die bisherigen Versammlungen befindet sich auf S. 119.

Von 1882 ab erschienen die »Berichte« als eigene Veröffentlichungen unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers.

In der folgenden Zusammenstellung haben nur die selbständigen Aufsätze und Exkursionsberichte, nicht aber kurze Mitteilungen, Demonstrationen usw. Aufnahme gefunden.

1.—4. Bericht.

Bad Rothenfels (August 1871), Heidelberg (März 1872), Gernsbach (August 1872) und Karlsruhe (April 1873).

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1873, S. 520—535.

1. **Knop, A.,** Über die Nickelerze von Horbach bei St. Blasien im Schwarzwald. S. 521—529.
2. — Über das Vorkommen von Petroleum bei Reichartshausen im Odenwald. S. 529—533.
3. ***Platz*, P.,** Über Petrefacten im Buntsandstein. S. 533—535.

5. Bericht. Mannheim, Oktober 1873.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1874, S. 280—288.

4. **Knop, A.,** Über Kieselsäure-Abscheidungen und Oolithbildung. Mit 1 Textfigur. S. 281—288.

6. Bericht. Freiburg, März 1874.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1875, S. 63—72.

5. **Knop, A.,** Budget der geologischen Landesaufnahme von Baden für die Jahre 1874 und 1875. S. 63—65.
6. — Über Koppit vom Kaiserstuhl. S. 66—69.
7. — Über Enargit von Mancayan auf Luzon (Manila). S. 69—70.
8. — Über Pyrosklerit aus dem Kalksteinbruch von St. Philipp bei S. Marie aux mines (Elsaß). S. 70.
9. **Eck, H.,** Über die Umgegend von Oppenau. S. 70—72.

7. Bericht. Barr, Oktober 1874.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1875, S. 73—76.

10. **Knop, A.,** Über eine mikrochemische Reaction auf die Glieder der Hauynfamilie. S. 74—76.

8. Bericht. Donaueschingen, Mai 1875.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1875, S. 937—958.

11. **Sohncke, L.,** Über Ätzfiguren an Steinsalzwürfeln und über die von F. Exner angewandte Methode zur Erzeugung von Lösungsfiguren. S. 938—942.
12. **Knop, A.,** Über die hydrographischen Beziehungen zwischen der Donau und der Aachquelle im badischen Oberlande. I. Teil. S. 942—958. II. Teil. Mit Tafel. Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1878, S. 350—363.

9. Bericht. Baden-Baden, Mai 1876.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1876, S. 741—760.

13. **Lepsius, R.,** Die Einteilung der alpinen Trias und ihr Verhältnis zur außeralpinen. S. 742—744.
14. **Cohen, E.,** Vorläufige Notiz über ein massenhaftes Vorkommen basischer Gesteingläser (von den Sandwich-Inseln). S. 744—747.
15. — Über die sogenannten Hypersthenite von Palma. S. 747—752.
16. — Über Einschlüsse in südafrikanischen Diamanten. S. 752—753.
17. **Platz, Ph.,** Über die Bildungsgeschichte der oberrheinischen Gebirge (vgl. Nr. 18). S. 754.
18. **Lepsius, R.,** Erwiderung gegen Platz, Bildungsgeschichte der oberrheinischen Gebirge (vgl. Nr. 17). S. 754—755.
19. **Knop, A.,** Der vulkanische Kaiserstuhl im Breisgau. S. 756—760.

10. Bericht. Stuttgart, April 1877.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1877, S. 693—700.

20. **Cohen, E.,** Titaneisen von den Diamantfeldern in Südafrika. S. 695—697.
21. **Knop, A.,** Über die Zusammensetzung der Olivinfelsknollen im Basalte des Lützelberges bei Sasbach im Kaiserstuhl. S. 697—699.
22. — Über Pseudomorphosen von Cimolit nach Augit im Basalt von Sasbach im Kaiserstuhl. S. 699—700.

11. Bericht. Altbreisach, April 1878.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1878, S. 715—721.

23. **Schmidt, A.,** Quarz-Diorit von Yosemite, Californien. S. 716—719.
24. — Über eine Umwandelung des Hornsteins (von Südwest-Missouri). S. 719—721.

12. Bericht. Auerbach a. B., April 1879.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1879, S. 862—872.

25. **Cohen, E.,** Über einen Eklogit, welcher als Einschluß in den Diamantgruben von Jagersfontein, Orange-Freistaat, Südafrika, vorkommt. S. 864—869.
26. — Über das Salband des Auerbacher Kalkes, die Gesteine des Goethesteins bei Darmstadt und die vulkanischen Gläser vom Roßberge. S. 870—872.

13. Bericht. Konstanz, April 1880.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1880, II., S. 251—285 und S. 301—306.

27. **Knop, A.,** Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit (vgl. Nr. 28). S. 304—306.
28. **Groth, P.,** Über Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit (vgl. Nr. 27). S. 306.
29. **Steinmann, G.,** Zur Kenntnis des Vesullians (Stufe des Braunen Jura) im südwestlichen Deutschland. Mit einer Abbildung *(Cosmoceras longoviciense)*. S. 251—263.
30. **Werveke, L. van,** Mineralogisch-petrographische Mitteilungen:
    I. Ittnerit und Skolopsit. S. 264—275.
    II. Phonolith von Msid Gharian. S. 275—281.
    III. Rutil im Ottrelithschiefer von Ottrez und im Wetzschiefer der Ardennen. S. 281—283.
    IV. Gneiß-Einschluß aus Nephelinit von Oberbergen im Kaiserstuhl. Mit einer Tafel. S. 283—285.

14. Bericht. Gebweiler, April 1881.

Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1882, I., S. 238—242.

31. **Knop, A.,** Über eine Erdbebenuhr (Seismochronograph). S. 239.
32. **Gerhard,** Notiz über den Marmor von Saillon bei Saxon im Rhonetale. S. 241—242.

15. Bericht. 16 S. Bad Dürkheim, 1882.

Vom Jahre 1882 ab erscheinen die Berichte als selbständige Veröffentlichungen des Vereins unter der Redaktion des jeweiligen Schriftführers.

33. **Ott,** Die Soolquellen von Philippshalle bei Dürkheim und ihre Herkunft. S. 2—4.
34. **Grabau, H.,** Über die Naumannsche Konchospirale. S. 4—6.
35. **Leuze, A.,** Kalkspäthe aus dem Basalttuff des Bölle bei Owen, Württemberg. S. 6.
36. **Lehmann, J.,** Über Gneisbildung. S. 8—14.
37. **Cohen, E.,** Über einen Aventurinquarz aus Ostindien. S. 14—16.

16. Bericht. 31 S. Lahr, 1883.

38. **Rüst, D.,** Über eine Carbon-Kohle aus Central-Rußland. S. 4—7.
39. **Nies, A.,** Über Gipsspath von Mainz. S. 7—10.
40. **Cohen, E.,** Über ein angebliches Meteoreisen von Mainz. S. 10.
41. **Linck, G.,** Unterscheidung von Calcit und Dolomit in Dünnschliffen. S. 11—13.
42. **Fraas, O.,** Über die Phosphorite des Aveyrontales (im Jura). S. 13—16.
43. **Eck, H.,** Vorläufige Notiz über die den Teilnehmern an der 16. Versammlung vom Gemeinderat der Stadt Lahr dargebotene Geognostische Karte der Umgegend von Lahr, entworfen von H. Eck und geognostische Profile durch die Gegend von Lahr, geognostisch koloriert von Eck, gezeichnet von G. Baur. Mit einer Textfigur. S. 17—31.
44. **Nies, F.,** Vorlage seiner Schrift Die topographische und geologische Spezialaufnahme in den Ländern des Vereinsgebietes des Oberrhein. Geol. Ver. Mit 8 Netzkarten. 22 S. 8°. Stuttgart 1884. (Das Werkchen selbst kam als Beilage zum 16. Bericht zur Versendung.)

17. Bericht. 17 S. Frankfurt a. M., 1884.

45. **Kinkelin, F.,** Über Tertiärvorkommnisse aus der Umgegend Frankfurts. S. 5—6.
46. **Streng, A.,** Neue Mineralfunde: krystallisierter Eisenspath von Steinheim (vgl. Nr. 94); Hornblende von Londorf; neuer Zeolith (?) von Annerod. S. 6—7.
47. **Knop, A.,** Cermetalle im Kaiserstuhl und Schwarzwald. S. 7—8.
48. **Lenze, A.,** Über mineralische Vorkommen von Württemberg (Cölestin Schwerspath, Kalkspath). S. 8—9.
49. **Fraas, O.,** Vorlage von Quenstedt's Ammoniten des schwäbischen Lias. S. 9—11.
50. **Ritter F.,** Die Einschlüsse im Nauroder Basalt (bei Wiesbaden). S. 11—13.
51. **Rautert, A.,** Über das Rautert'sche Wasserwerk in Mainz. S. 13—16.

51a. Nachruf für Johann Reinhard Blum, † 21. August 1883. S. 1.

18. Bericht. 28 S. Stein am Rhein, 1885.

52. **Knop, A.,** Über die Beziehungen der Geologie des Kaiserstuhls zur Landwirtschaft. S. 5—14.
53. — Über das Vorkommen freier Kieselsäure in den Basaltgesteinen der Limburg im Kaiserstuhl. S. 15—16.
54. — Über das Vorkommen von Sanidin und Spinell im körnigen Kalkstein der Schelinger Matten. S. 16.
55. **Haug, E.,** Über Dagincourt's Annuaire géologique . S. 16—17.
56. **Cathrein, A.,** Über eine neue Umwandlungs-Pseudomorphose nach Granat. S. 17—20.
57. **Fraas, O.,** Über Furchensteine im Bodensee (vgl. Nr. 58). S. 20—23.
58. **Leiner, L.,** Bemerkungen über die Furchensteine im Bodensee (vgl. Nr. 57). S. 24—25.
59. **Knop, A.,** Über schwarze Gerölle im Bodensee. S. 25.

60. **Leiner, L.,** Über Steinbeile aus den Pfahlbauten des Bodensees. S. 26—27.
61. **Lepsius, R.,** Über die geologische Spezialkarte des Großherzogtums Hessen. S. 27—28.

19. Bericht. 24 S. Niederbronn i. E., 1886.

62. **Ritter, F.,** Pyromorphit aus der Umgegend von Weißenburg. S. 3—4.
63. **Werveke, L. van,** Vorlage der Photographie eines Riesentopfes bei Seewen, Oberelsaß. S. 4.
64. **Knop, A.,** Über Abscheidungen von Kalkkarbonat aus wässerigen Lösungen. S. 5—6.
65. — Über Paramorphosen von Kalkspat nach Aragonit. S. 6—7.
66. — Über Barytbiotit und Pseudobiotit in den Kalksteinen der Schelinger Matten des Kaiserstuhls. S. 7—8.
67. **Nies, A.,** Über polaren Magnetismus an Krystallen. S. 8—11.
68. **Haug, E.,** Über die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Niederbronn. S. 11—17.
69. **Werveke, L. van,** Über einige demnächst von der Kommission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsaß-Lothringen herauszugebende Karten. Mit einer Kartenskizze. S. 17—23.
70. **Nies, F.,** Über die sogenannten Wassersteine (Enhydros). S. 23—24 (Vgl. Nr. 78 u. 79.)

20. Bericht. 26 S. Metzingen, 1887.

71. **Leuze, A.,** Pseudomorphose von Kalkspath nach Schwefel von Girgenti. S. 5—7.
72. — Eisenspath vom Cavradi bei Tschamut an der Rheinquelle. S. 7—8.
73. — Magnesit und Dolomit von Dissentis. S. 8—9.
74. — Blaue Schwerspäthe aus dem Weißen Jura von Allmendingen. S. 9—11.
75. **Fraas, O.,** Der Seelberg bei Cannstatt. S. 11—17.
76. **Baur, G.,** Über den Ursprung der Extremitäten der *Ichthyopterygia*. Mit einer Tafel. S. 17—20.
77. **Krimmel, O.,** Eine geologische Exkursion von Metzingen über Reutlingen nach Urach. S. 21—23.
78. **Nies, F.,** Enhydros oder Enhygros (vgl. Nr. 70 u. 79). S. 24.
79. **Nies, A.,** Briefliche Mitteilung zu F. Nies' Enhydros oder Enhygros (vgl. Nr. 78). S. 24—25.

21. Bericht. 34 S. Oberschaffhausen, 1888.

80. **Steinmann, G.,** Die Geröllablagerung von Alpersbach im Höllental. S. 3.
81. **Knop, A.,** Einschlüsse im Phonolith des Kaiserstuhls. S. 5—13.
82. — Unbestimmte Silikate des Kaiserstuhls. S. 13—18.
83. **Schmidt, C.,** Aegirin aus dem Phonolith von Oberschaffhausen im Kaiserstuhl. S. 19—20.
84. **Leuze, A.,** Kalkspäthe aus dem Tavetsch. S. 20—22.

85. — Kalkspäthe aus dem Bündner Schiefer, inbesonders von Churwalden. S. 22—28.
86. — Pseudomorphosen von Kalkspath nach Aragonit von Burgheim bei Lahr. S. 28—30.
87. **Fraas, E.,** Über die Finne von *Ichthyosaurus*. S. 31—32.
88. **Nies, F.,** Über einige geologisch und metallurgisch interessante Münzen. S. 32—34.

22. Bericht. 39 S. Aschaffenburg, 1889.

89. **Knop, A.,** Beitrag zur Kenntnis der in den Diamantfeldern von Jagersfontein (Südafrika) vorkommenden Mineralien und Gesteine. Mit einer Textfigur. S. 10—25. (Vgl. Nr. 98.)
90. **Graeff, F.,** Über ein Gestein von der Mondhalde im Kaiserstuhl. S. 26—29.
91. **Schneider C.,** Über titanhaltige Hornblenden. S. 29—30.
92. **Härche, R.,** Über die Lagerungsverhältnisse des Thones von Klingenberg am Main. S. 30—34.
93. **Leuze, A.,** Mineralien und Pseudomorphosen von dem Rosenegg bei Rielasingen, Hegau S. 35—36.
94. **Ritter, F.,** Über einige neue mineralogische und geologische Funde im Vereinsgebiete.
    1. Aräoxen von Bobenthal in der Pfalz. S. 37.
    2. Sphärosiderit von Steinheim (vgl. Nr. 46). S. 38.
    3. Altes Eruptivgestein aus dem Taunus. S. 38—39.

23. Bericht. 40 S. Sigmaringen, 1890.

95. **Ochsenius, C.,** Auf welche Weise verschaffen sich die Seetiere das Calciumcarbonat für ihre Schalen? S. 4—5.
96. **Knop, A.,** Über Kalkabscheidungen aus wässeriger Lösung. S. 9—14.
97. **Linden, Gräfin von,** Die Indusienkalke der Hürbe (eines Nebenflusses der Brenz). Mit 6 Textfiguren. S. 14—20.
98. **Knop, A.,** Nachtrag zu dem Beitrag zur Kenntnis der in den Diamantfeldern von Jagersfontein (Südafrika) vorkommenden Mineralien und Gesteine. S. 20 - 22. (Vgl. Nr. 89).
99. **Knickenberg, F.,** Über Glacialerscheinungen in der Sigmaringer Gegend. S. 22—26.
100. **Haag, Fr.,** Über organische Reste aus der Lettenkohle Rottweils. S. 26—28.
101. **Engel, Th.,** Über einige jurasische Petrefacten. S. 29—31.
101 a. **Leuze, A.,** Über die Formen der in Württemberg gefundenen Gipskristalle und über Zwillingslamellen im Gips. Mit 2 Textfiguren. S. 31—35. (Vgl. Nr. 106.)
102. **Fraas, E.,** Das Bohrloch von Sulz am Neckar. S. 35—40.

24. Bericht. 36 S. Wolfach, 1891.

103. **Sauer, A.,** Exkursion in das Gneißgebiet bei Wolfach und in das Carbon bei Berghaupten. S. 7—9.
104. **Gerhard,** Der Pyromerid von Wuenheim (Ober-Elsaß). S. 9—14.

105. **Werveke, L. van,** Über das Pliocän des Unter-Elsaß. S. 15—21.
106. **Leuze, A.,** Die Gipse von Iselshausen. Mit einer Textfigur. S. 21—28. (Vgl. Nr. 101a.)
107. — Pseudomorphosen von Roteisen nach Pyrit von Antonio Pereira (Brasilien). S. 28—31.
108. **Knop, A.,** Über lokale Vorkommnisse im Lias der Gegend von Baden-Baden. S. 31—36.
109. **Liebrich, A.,** Notiz über Olivenit von Freudenstadt. S. 36.
110. **Nies, F.,** Verzeichnis der Veröffentlichungen des Oberrheinischen geologischen Vereins während der ersten zwanzig Jahre seines Bestehens 1871—1890 (1.—23. Bericht). 13. S. Jubiläumsgabe des Schriftführers zum zwanzigjährigen Bestehen des Vereins.
111. — Verzeichnis der Mitglieder des Oberrheinischen geologischen Vereins nach dem Stande vom 1. April 1891, nach dem Datum des Eintritts geordnet. 23 S. Jubiläumsgabe des Schriftführers zum zwanzigjährigen Bestehen des Vereins.

25. Bericht. 39 S. Basel, 1892.

112. **Nies, F.,** Über die Anbahnung einer einheitlichen Organisation der Erdbebenbeobachtung in den Ländern des Vereinsgebietes. S. 3—5. (Vgl. Nr. 121.)
113. **Gutzwiller, A.,** Die tertiären und pleistocänen Ablagerungen der Umgebung von Basel. S. 11—13.
114. **Greppin,** Der Dogger der Umgegend von Basel. S. 14—16.
115. **Knop, A.,** Der Kaiserstuhl im Breisgau, eine naturwissenschaftliche Studie. S. 16—20.
116. **Leuze, A.,** Mineralogische Notizen:
    1. Aragonit vom Hohen Höwen bei Engen. S. 20—21.
    2. Bleiglanzkrystalle und Bleiglanzversteinerungen mit Malachit aus den unteren Gipsmergeln des Keupers. S. 21—22.
    3. Die Mineralien aus dem Granit von Baveno und Umgebung. S. 23—33. (Vgl. Nr. 131.)
117. **Schmidt, C.,** Mitteilung über Moränen am Ausgange des Wehratales. S. 33—34.
118. **Steinmann, G.,** Die Moränen am Ausgange des Wehratales. Mit einer Textfigur. S. 35—39.
119. **Mühlberg, F.,** Kurze Schilderung des Gebietes der Exkursion vom 22. bis 25. April in den Jura zwischen Aarau und Olten und im Diluvuim bei Arau. 48 S. Mit einer Profiltafel. Beilage zum 25. Bericht. Gleichzeitig auch Veröffentlichung der Aarauer Naturforschenden Gesellschaft.

26. Bericht. 58 S. Hohenheim, 1893.

120. **Nies, A.,** Über Adlersteine (Klappersteine). S. 7.
121. **Nies, F.,** Über die Organisation der Erdbebenbeobachtung in den Vereinslanden. S. 9—11. (Vgl. Nr. 112.)
122. **Fraas, E.,** Bericht über die während der 26. Versammlung zu Hohenheim ausgeführten Exkursionen. Mit einer Textfigur. S. 11—16.
123. **Graeff, Fr.,** Über körnigen Tephrit (Theralith) aus dem Kaiserstuhl. S. 16—18.

124. **Engel, Th.,** Über die Geoden des schwäbischen Jura und ihr Verhältnis zu den Versteinerungen. S. 19—26.

125. **Kraatz, v.,** Neues Wulfenit-Vorkommen (bei Heilbronn). S. 26.

126. **Endriss, K.,** Über ein Stück »Feldspathbasalt von blasiger Ausbildung« aus der Umgegend von Grabenstetten bei Urach. S. 27—32.

127. **Nies, A.,** Über Krystallzeichnen. Mit 2 Textfiguren. S. 32—38.

128. **Petersen, Th.,** Über Bauxitbildung. S. 38—40.

129. **Mack,** Die Einrichtung der Seismometerstation in Hohenheim. Mit 9 Textfiguren. S. 40—50.

130. **Möricke,** Über große Enargitkrystalle aus Chile. S. 50—51.

131. **Lenze, A.,** Mineralogische Notizen:
   1. Dioptas aus Französisch-Kongo. S. 51—52.
   2. Erzader im Tigerauge. S. 52.
   3. Eine Kalkspathtafel nach der Geradenfläche. S. 52—54.
   4. Ein nachträglicher Besuch in Baveno. S. 55—58. (Vgl. Nr. 116.)

27. Bericht. 95 S. Landau i. Pfalz, 1894.

132. **Nies, F.,** Bericht über die Sitzung der Mitglieder der Erdbebenkommission am 28. März 1894 zu Landau. S. 6—7.

133. **Gerland,** Die Erdbebenbeobachtung in Elsaß-Lothringen. S. 7—8.

134. **Regelmann,** Vorschläge zur Kartierung der Erdbebenbeobachtungen. S. 8—10.

135. **Schmidt, A.,** Fällt die Richtung der Erdbebenstöße in die Richtung der Fortpflanzung der Erdbebenwelle? S. 10—14.

136. **Leppla, A.,** Bericht über die Exkursion nach Albersweiler. S. 14—15 u. 71—72.

137. **Werveke, L. van,** Bericht über die Exkursion nach Weissenburg. Mit 2 Profilen. S. 15—26.

138. **Türach, H.,** Bericht über die Exkursionen am 29. und 30. März und 1. April. S. 27—71:
   1. Allgemeines über den geologischen Aufbau des Haardtgebirges. S. 28—31.
   2. Der Schichtenaufbau des Haardtgebirges. Mit einer Textfigur. S. 31—41.
   3. Entwicklung des Buntsandsteins am nördlichen Rande des Haardtgebirges. S. 31—43.
   4. Die Gliederung des Buntsandsteins in der Rheinpfalz im Vergleich zu benachbarten Gegenden Süddeutschlands. S. 43—52.
   5. Bericht über den Spaziergang auf die kleine Kalmit am 29. März. S. 52—53.
   6. Bericht über die Exkursion nach Siebeldingen am 30. März, Mit einer Textfigur. S. 53—55.
   7. Bericht über die Exkursion von Bergzabern zur Madenburg am 1. April. Mit einer Textfigur. S. 56—60.
   8. Die Quartärgebilde in der Rheinebene der Pfalz. Mit 2 Textfiguren. S. 60—71.

139. **Hald, M.,** Die Schwerkraft in der Rheinebene und im Schwarzwald (Strecke Straßburg — Kniebis — Horb). Mit einer Tafel. S. 72—80.

140. **Leuze, A.,** Mineralogische und paläontologische Notizen:
   1. Eine scheinbare Spaltfläche des Dolomites von Dissentis. S. 81—83.
   2. Markasit von Mittelbronn. S. 83—86.
   3. Ein Flossenstachel von *Hybodus tenuis* Agass. aus dem Bonebed bei Crailsheim. S. 86.

141. **Wülfing, E. A.,** Über Verbreitung und Wert der in Sammlungen aufbewahrten Meteoriten. S. 87—88.

142. **Leppla, A.,** Neue Blätter der geologischen Spezialkarte von Preußen (Bl. Birkenfeld, Nohfelden, Freisen, Ottweiler und St. Wendel). S. 88—89.

143. **Nies, A.,** Technologisches aus dem Altertume (Alaun, Antimon). S. 89—91.

144. **Sauer, A.,** Über das Vorkommen von Parrallelstruktur an Massivgraniten des Schwarzwaldes. S. 92—95.

145. **Sauer, A.,** Nekrolog auf Geh. Hofrat Dr. A. Knop, † 27. Dez. 1893. Den Mitgliedern besonders zugesandt.

28. Bericht. 50 S. Badenweiler, 1895.

146. **Nies, F.,** Bericht über die Sitzung der Mitglieder der Erdbebenkommission am 17. April 1895 zu Badenweiler. Vorbemerkung. S. 7—8.

147. **Regelmann,** Referat über Vorschläge zur Kartierung der Erdbebenbeobachtungen. S. 8—13.

148. **Gerland,** Die Erdbebenbeobachtung in Elsaß-Lothringen. August 1894 bis Juni 1895. S. 13—14.

149. **Schmidt, A.,** Verzeichnis der in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. März 1894 bis 19. April 1895 beobachteten Erdbeben. S. 14—18.

150. **Mack,** Über die Einwirkung des Laibacher Erdbebens vom 14. April 1895 auf die Apparate der Seismometerstation in Hohenheim. Mit 2 Textfiguren. S. 18—21.

151. **Werveke, L. van,** Über Aufschlüsse im Diluvium bei Barr. S. 22—23.

152. **Fraas, E.,** Ein Fund von Skelettresten von *Hybodus Hauffianus* E. Fraas. Mit einer Abbildung. S. 24—26.

153. **Leuze, A.,** Mineralien aus der Kohlengrube von Mittelbronn. S. 26—27.

154. **Thürach, H.,** Bericht über die künstlich hergestellten Aufschlüsse bei Klingenmünster in der Rheinpfalz. S. 27—34.

155. **Steinmann, G.,** Über die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Badenweiler. S. 35—39.

156. **Sauer, A.,** Über einige neue Mineralien und Gesteine aus dem mittleren Schwarzwalde. S. 40—43.

157. **Nies, F.,** *Ceratites Strombecki* Griepenkerl. Mit 2 Abbildungen. S. 43—44.

158. **Thürach, H.,** Bemerkungen über die Gliederung des Buntsandsteins im Spessart. S. 44—50.

159. **Steinmann, G.,** Nachruf für Dr. Carl Lent, gefallen am 25. September 1894 am Kilima-Ndscharo. Beilage zum 28. Bericht.

160. **Fraas, E.,** Nachruf für Prof. Dr. Friedr. Nies, † 22. September 1895. Mit Portrait. Beilage zum 28. Bericht.

29. Bericht. 54 S. Lindenfels i. O., 1896.

161. **Regelmann,** Bericht über die Schollenkarte (tektonische Erdbeben-Grundkarte) Südwestdeutschlands. S. 7—14.

162. **Chelius, C.,** Bericht über die Exkursionen in der Umgegend von Lindenfels. Mit einer Textfigur. S. 15—18.
163. **Vogel, C.,** Bericht über die Exkursionen in der Umgegend von Groß-Umstadt. Mit 4 Textfiguren. S. 19—22.
164. **Chelius,** Über die Kartierung des Odenwaldes. S. 22—23.
165. **Tecklenburg,** Die Tiefbohrtechnik in Berührung mit der Geologie. S. 23—30.
166. **Schauf,** Über „Sericitgneiße" aus der Umgebung von Wiesbaden. S. 31—32.
167. **Thürach, H.,** Über einige Stauchungserscheinungen an der Oberfläche von Keuper- und Juraschichten im nördlichen Bayern. Mit 2 Textfiguren. S. 32—43.
168. **Steinmann, G.,** Über die Bedeutung der tiefgelegenen Glacialspuren im mittleren Europa. S. 43—45.
169. **Leuze, A.,** Der Doppelspat von Auerbach. S. 45—51.
170. **Nies, A.,** Über Zwillingsbildungen am Kalkspath und Wismut und über Gleitflächen am Gips. S. 51—54.
171. **Chelius, C.,** Die geologischen Verhältnisse bei Lindenfels im Odenwald. Mit einer Tafel. Beilage zum 29. Bericht. 21 S. Sonderabdruck aus dem Notizblatt der Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt. 1895. Heft 16.

171a. Übersichtskärtchen über den Stand der Aufnahme der geologischen Spezialkarten von Baden und von Elsaß-Lothringen im Sommer 1896.

171b. Verzeichnis der Mitglieder im Jahre 1896.

30. Bericht. 46 S. Mülhausen i. E., 1897.

172. **Förster,** Bericht über die Exkursionen in der Umgegend von Mülhausen. Mit einer Textfigur. S. 7—10.
173. **Schumacher, E.,** Bericht über die Exkursionen in der Umgegend von Wesserling. S. 10—12.
174. **Bücking, H.,** Bericht über die Exkursion zum Sternsee und Neuweiher. S. 12—13.
175. **Boehm, G.,** Geologische Beobachtungen zwischen Badenweiler und Kandern. S. 14—20.
176. **Tobler, A.,** Über fossilführenden Quarzit aus der eocänen Huppererde von Lausen (Kanton Baselland). S. 21—25.
177. **Schumacher, E.,** Bemerkungen zur Tektonik des Blattes Falkenberg. Mit 2 Kartenskizzen. S. 25—32.
178. — Bemerkungen über die Tektonik der Blätter Pfalzburg und Zabern. S. 32—35.
179. — Über eine merkwürdige Conchylienfauna aus den Lößprofilen von Achenheim und Bläsheim. S. 35—37.
180. **Leuze, A.,** Über die Anzahl der Bilder, die man durch einen Doppelspath sieht, der Zwillingslamellen einschließt. Mit 7 Textfiguren. S. 38—46.

31. Bericht. 44 S. Tuttlingen, 1898.

181. **Haag, F.,** Bericht über die Exkursion von Rottweil über den Dreifaltigkeitsberg nach Spaichingen. S. 7—13.
182. **Schalch, F.,** Bericht über die Exkursion nach dem Hegau. S. 13—15.

183. **Regelmann,** Bericht über die Vollendung der tektonischen Karte Südwestdeutschlands. S. 16—21.

184. **Leuze, A.,** Über optisch interessante Mineralien von Brasilien, sowie über neue Funde am Rosenegg. S. 21—27. (Vgl. Nr. 191.)

185. **Mühlberg, M.,** Über die Beziehungen des Hauptrogensteins der Schweiz zum Dogger im benachbarten schwäbischen Faciesgebiet. Mit 2 Figuren. S. 27—35.

186. **Koken, E.,** Gletscherspuren im Bereich der schwäbischen Alb. S. 36—42.

187. **Steinmann, G.,** Über neue Vorkommnisse im Gypskeuper von Au bei Freiburg i. B. (Strontionit und Pflanzenreste) S. 43—44.

32. Bericht. 37 S. Marburg i. H., 1899.

188. **Kayser, E.,** Bericht über die Exkursionen in der Umgebung von Marburg. S. 7—11.

189. **Huene, F. v.,** Ein Beitrag zur Tektonik und zur Kenntnis der Tertiärablagerungen im Schweizer Tafel-Jura. Mit einer Kartenskizze. S. 12—16.

190. **Gerhardt, K.,** *Elonichthys Scheidi* nov. sp. aus dem Culm von Lenzkirch im Schwarzwald. Mit 2 Textfiguren. S. 16—22.

191. **Leuze, A.,** Mineralogische Notizen:
   1. Anhydrit von Wilhelmsglück. S. 23—24.
   2. Eine Druse mit Riesenkristallen von Gips aus Untertürkheim. S. 24—25.
   3. Mineralien vom Rosenegg. S. 25—27. (Vgl. Nr. 184.)

192. **Klemm, G.,** Über die Trachyte der Gegend nördlich von Darmstadt. S. 27—28.

193. **Eck, H.,** Über eine bisher unbekannte Verwerfung südöstlich von Pforzheim. S. 28—33.

194. **Salomon, W.,** Über einen Doppelgang von Minette und Granitporphyr bei Schriesheim im Odenwald. Mit einer Textfigur. S. 33—37.

33. Bericht. 58 S. Donaueschingen, 1900.

195. **Schalch, F.,** Bericht über die Exkursion nach Hüfingen-Hausen vor Wald, nach Marbach und an die Wutach. Mit Profilen und einer Profiltafel. S. 7—31.

196. **Sauer, A.,** Bericht über die Exkursion nach dem Kesselberg und Triberg. S. 31—34.

197. **Würtenberger, Th.,** Der Überlinger Sandstein, bisher für Untere Süßwassermolasse gehalten, ist eine Meeresbildung. Mit 2 Textfiguren. S. 35—37.

198. **Regelmann,** Gletscherspuren im Weißachtal. S. 37—42.

199. **Sauer, A.,** Granat als authigener Gemengteil im bunten Keuper. Mit 4 Textfiguren. S. 42—46.

200. **Graeff, Fr.,** Erster Nachweis von Kersantit im Schwarzwald. S. 46—49.

201. — Petrographische und geologische Notizen aus dem Kaiserstuhl. Mit 2 Textfiguren. S. 49—58.

34. Bericht. 39 S. Diedenhofen, 1901.

202. **Futterer,** Über die Struktur der Eiszapfen. Mit 2 Tafeln. S. 8—12.
203. **Gutzwiller, A.,** Der Löß des Hohröderhübels und der Wittenheimer Sandlöß (bei Mülhausen i. E.). S. 12—18.
204. **Werveke, L. van,** Bemerkungen über die Zusammensetzung und die Entstehung der lothringisch-luxemburgischen oolithischen Eisenerze (Minetten). S. 19—39.
205. Leitfaden für die Ausflüge des Oberrheinischen geologischen Vereins gelegentlich seiner Versammlung in Diedenhofen am 10. April 1901. Den Teilnehmern gewidmet von der Direktion der Geolog. Landesuntersuchung in Elsaß-Lothringen. Beilage zum 34. Bericht. Besonderer Abdruck aus d. Mitt. der Geolog. Landesanstalt von Elsaß-Lothr. V., Heft 3, 1901.
    a) **Beneke, E. W.,** Übersicht über die paläontologische Gliederung der Eisenerzformation in Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Mit 2 Abbildungen. S. 139—163.
    b) **Werveke, L. van,** Profile zur Gliederung des reichsländischen Lias und Doggers und Anleitung zu einigen geologischen Ausflügen in den lothringisch-luxemburgischen Jura. Mit 15 Zinkographien und 5 Tafeln. S. 165—246.

35. Bericht. 34 S. Freiburg i. B., 1902.

206. **Schmidt, C.,** Erläuterung zweier Serien geologischer Demonstrationsprofile des Comptoir minéralogique von H. Minod in Genf:
    a) Durch den östlichen Schweizer Jura (7 Profile).
    b) Durch Vogesen, Oberrheinische Ebene und Schwarzwald (4 Profile). S. 6—7.
207. **Steinmann, G.,** Die Neuaufschließung des Alpersbacher Stollens. S. 8—12.
208. **Schalch, F.,** Mineralogisch-petrographische Notizen:
    1. Über accessorische Gemengteile des Eisenbacher Granites. S. 12—13.
    2. Feldspateinsprenglinge und Granitporphyr. S. 13—14.
    3. Paraaugitgneiße. S. 14.
    4. Braunit. S. 14.
    5. Thomsonit. S. 14—15.
209. **Steinmann, G.,** Die Bildungen der letzten Eiszeit im Bereich des alten Wutachgebietes. Mit einer Kartenskizze. S. 16—23.
210. **Salomon, W.,** Das wahre Alter der angeblich fossilen Menschenreste von Lahr. S. 24—25.
211. **Schmidt, C.,** Über das Alter der Bündnerschiefer im nordöstlichen Graubünden. Mit einer Textfigur. S. 25—30.
212. **Meigen, W.,** Die Unterscheidung von Kalkspat und Aragonit auf chemischem Wege. S. 31—33.
213. **Schötensack, O.,** Über paläolithische Funde in der Gegend von Heidelberg (Dossenheim, Ziegelhausen). S. 33—34.
214. **Steinmann, G.,** Verzeichnis der Arbeiten von Ph. Platz, geb. 1. Mai 1827 zu Weinheim, gest. 30. Juli 1900 zu Karlsruhe, S. 35—36.

36. Bericht. 32 S. Nördlingen i. Ries, 1903.

215. **Fraas, E.,** Die geologischen Verhältnisse im Ries. Mit 10 Textfiguren. S. 8—18.

216. **Schmidt, A.,** Erläuterungen zu den von Professor Haußmann, Aachen, ausgestellten magnetischen Karten des Ries. S. 18—19.

217. **Endriss, K.,** Geologische Untersuchung des vulkanischen Tuffvorkommens in der oberen Heid bei Osterhofen auf dem Härtsfeld. Mit einer Karte. S. 20—28.

218. **Freudenberg, W.,** Der Jura am Katzenbuckel. S. 28—30.

219. **Osann, A.,** Nekrolog für Franz Friedrich Graeff, † 3. Dezember 1902. Mit einem Verzeichnis seiner Arbeiten. S. 30—32.

37. Bericht. 32 u. VII S. Offenbach a. M., 1904.

220. **Schauf, W.,** Bericht über die Exkursion nach der Steinheimer Anamesitdecke. S. 8—9.

221. **Steuer, A.,** Bericht über die Exkursion nach den Aufschlüssen im Tertiär von Groß- und Kleinkarben und Offenbach. Mit Profil. S. 10—16.

222. **Klemm, G.,** Bericht über die Exkursion nach Messel und Aschaffenburg. Mit 2 Textabbildungen. S. 16—23.

223. — Über Blasenzüge aus dem Melaphyr. S. 23—26.

224. **Meigen W.,** Über die angebliche Bildung von Dolomit im Neckar bei Cannstatt. S. 26—28.

225. **Schottler W.,** Zur Gliederung der Basalte am Westrand des Vogelsberges. S. 28—30.

226. **Fraas, E.,** *Ceratodus priscus* E. FRAAS aus dem Hauptbuntsandstein, Mit einer Abbildung. S. 30—32.

226a. Verzeichnis der Mitglieder im Jahre 1904. S. I—VII.

38. Bericht. 45 und VII. S. Konstanz, 1905.

227. **Paulcke, W.,** Über die geologischen Verhältnisse des Exkursionsgebietes (Bodenseegegend bei Konstanz). Mit 2 Abbild. S. 11—19.

227a. **Haid, M.,** Die Schwerkraft im badischen Oberlande. Mit einer Kartenskizze und einer Tabelle. S. 19—24.

228. **Freudenberg, W.,** Eine diluviale Rheintalspalte bei Weinheim a. B. S. 25.

229. **Sauer, A.,** Über die Erstfelder Gneiße am Nordrande des Aarmassives. S. 25—27.

230. **Schmidt, M.,** Mitteilungen über einige kleinere Funde aus dem östlichen Schwarzwald und dessen Umgebung (Fossilien aus dem mittleren Muschelkalk; Estherien im Hauptbuntsandstein; Kantengeschiebe im oberen Rotliegenden). S. 28—29.

231. **Schalch, F.,** Bericht über die Exkursionen in die Molasse am Überlinger See, Schienerberg, Thaingen und Altdorf. S. 30—31.

232. **Meister, J.,** Bericht über die Exkursionen im Schaffhauser Diluvium. S. 31—34.

233. **Nüesch, J.,** Bericht über die Exkursion zu den prähistorischen Fundstätten bei Schaffhausen (Keßlerloch und Schweizersbild). S. 34—39.

234. **Schmidt, C.,** Bericht über die Exkursion nach dem Rickentunnel, nach Uznach und dem Toggenburg. Mit 3 Textfiguren. S. 39—45.

234a. Verzeichnis der Mitglieder im Jahre 1905. S. II—VII.

39. Bericht. 62 S. Wörth a. S., 1906.

235. **Regelmann, C.,** Über den Stand und die ferneren Aufgaben der tektonischen Forschung im Gebiet des Oberrheinischen geologischen Vereins. S. 12—15.
236. **Philipp, H.,** Beobachtungen über die Vesuv-Eruption im April 1906. Mit 4 Abbildungen. S. 16—27.
237. **Schütze, E.,** Einige bohrende und schmarotzende Fossilien der schwäbischen Meeresmolasse. S. 27—30.
238. **Paulcke, W.,** Über patagonische Senonhopliten. S. 30—32.
239. **Werveke, L. van,** Sandsteinplatten mit Trocknungserscheinungen. Mit 3 Abbildungen. S. 32—36.
240. — Die tektonische Übersichtskarte des östlichen Lothringen, der Saarbrücker Gegend, der Haardt, und des nördlichsten Teils der Vogesen im Maßstab 1:200000 auf die Hälfte reduziert. Mit Karte. S. 36.
241. **Sommerfeldt, E.,** Über triboluminescente Zinkblende. S. 36—37.
242. **Werveke, L. van,** Bericht über die Exkursionen in die Umgebung von Wörth (Gute Hoffnunng, Gunstett, Pechelbronn, Gundershofen, Buchsweiler). Mit 5 Abbildungen und 3 Profiltafeln. S. 38—62.

40. Bericht. 85 und VII S. Lindau, 1907.

243. **Regelmann, C.,** Neuzeitliche Schollenverschiebungen der Erdkruste im Bodenseegebiet. S. 11—17.
244. **Sommerfeldt, E.,** Künstlicher Periklas. S. 17—18.
245. — Enthält das Erdinnere Radium? S. 18.
246. **Bräuhäuser, M.,** Über das Vorkommen von Phosphorsäure im Buntsandstein und Wellengebirge des östlichen Schwarzwaldes. S. 19—21.
247. **Salomon, W.,** Die Entstehung der Sericitschiefer in der Val Camonica (Lombardei). S. 22—28.
248. **Buxtorf, A.,** Zur Tektonik des Kettenjura. Mit einer Profiltafel. S. 29—38.
249. **Schmidt, C.,** Tektonische Demonstrationsbilder. Mit 5 Tafeln. S. 38—40.
250. **Kinkelin, F.,** Das Klima der jüngsten Tertiärzeit. S. 41—44.
251. **Schmidt, M.,** Exkursionsbericht: Die geologischen Verhältnisse des unteren Argentales. S. 45—54.
252. **Paulcke, W.,** Exkursionsbericht: Der Fläscherberg. Mit einer Profiltafel. S. 54—59.
253. **Heim, Arnold,** Das Walenseetal. Mit 3 Profilskizzen und einer Tafel. S. 60—70.
254. **Arbenz, P.,** Bericht über die Exkursion durch das Walenseetal. S. 71—78.
255. **Schmidle, W.,** Bericht über die Diluvialexkursion im Bodenseegebiet. S. 79—81.
256. **Deecke, W.,** Nachruf für Emil Wilhelm Cohen, † 13. April 1905. S. 83—85.

256a. Verzeichnis der Mitglieder im Jahre 1907. S. I—VII.

41. Bericht. 68 u. VII S. Ulm a. D., 1908.

257. **Fraas, E.,** Bericht über die Exkursionen in der Umgebung von Ulm. Mit 7 Textfiguren. S. 13—30.
258. **Rau, K.,** Bericht über die Exkursion nach Schussenried-Federsee. Mit einem Profil. S. 30—38.

259. **Regelmann, C.,** Gibt es einen Abbruch der Juratafel am Donautalrand bei Ulm? Mit einer Karte und 5 Textfiguren. S. 39—51.

260. **Bränhäuser, M.,** Über die Diluvialbildungen des Stuttgart-Cannstatter Tales. S. 51—56.

261. **Schnarrenberger, K.,** Tektonik des Elztales. Mit 3 Textfiguren S. 56—61.

262. **Freudenberg, W.,** Das mesozoische Alter des Adula-Gneißes. Mit 3 Textfiguren. S. 61—68.

262 a. Verzeichnis der Mitglieder im Jahre 1908. S. I—VII.

42. Bericht. 150 S. Heidelberg, 1909.

Berichte über die Exkursionen in die Umgebung von Heidelberg:

263. **Salomon, W.,** Heidelberger Schloß und Molkenkur. Mit 5 Textfiguren. S. 9—13.

264. **Salomon, W., u. Freudenberg, W.,** Sandstein-Odenwald (Zwingenberg, Katzenbuckel, Eberbach). Mit 7 Textfiguren. S. 13—20.

265. **Salomon, W.,** Krystalliner Odenwald (Dossenheim—Schriesheim). Mit 4 Textfiguren. S. 21—24.

266. **Sauer, A.,** Odenwald-Kraichgaugrenze. Diluvium (Mauer a. d. Elsenz). Mit 1 Kartenskizze. S. 25—32.

267. **Salomon, W.,** Manganbergwerk im Mausbachtal. S. 33.

268. — Muschelkalk und Tertär (Leimen, Nußloch, Wiesloch). Mit 3 Textfiguren. S. 33—36.

269. **Freudenberg, W.,** Quartär (Weinheim a. d. Bergstraße). S. 37—39.

270. **Fraas, E.,** Nachruf für Dr. Ewald Schütze, † 17. April 1908. S. 40—41.

271. **Klemm, G.,** Über zwei neue Odenwaldkarten. S. 42.

272. **Regelmann, C.,** Überschiebungen und Aufpressungen im Jura bei Donauwörth. Mit 1 Karte und 10 Textfiguren. S. 43—63.

273. **Freudenberg, W.,** Spuren des palaeolithischen Menschen in der Pfalz (bei Altdorf und Weinheim a. B.) S. 64—65.

274. — Das Diluvialprofil von Jockgrim in der Pfalz. Mit 1 Profil. S. 65—68.

275. **Becker, E.,** Über eine Verwerfung am Südostrand des Odenwaldes. Mit 2 Kartenskizzen. S. 69—73.

276. **Buxtorf, A.,** Über den Gebirgsbau des Clos du Doubs und der Vellerat-Kette im Berner Jura. Mit 2 Profiltafeln und 2 Textfiguren. S. 74—90.

277. **Schmidt, M.,** Beobachtungen im Diluvium des Nagoldtales. S. 91—103.

278. **Häberle, D.,** Windkanter aus der westpfälzischen Moorniederung (dem Landstuhler Gebrüch). Mit 2 Textfiguren. S. 104—109.

279. **Ratzel, A.,** Über ein Vorkommen von Tripel im Muschelkalk des badischen Baulandes (Oberschefflenz). S. 110—111.

280. **Seebach, M.,** Über das Manganbergwerk im Mausbachtal bei Heidelberg, ein Beitrag zur Kenntnis des Oberrotliegenden in der Umgebung Heidelbergs. Mit 1 Profil. S. 112—115.

281. **Salomon, W.,** Asphaltgänge im Quarzporphyr von Dossenheim bei Heidelberg. S. 116—122.

282. **Ebler, E.,** Chemische Untersuchungen über den Asphalt von Dossenheim bei Heidelberg. S. 123.

283. **Straßer, R.,** Über Buntsandsteinplatten aus Heidelberg mit zwei Systemen von Wellenfurchen und Regentropfeneindrücken. Mit 3 Textfiguren. S. 124—128.
284. **Stark, P.,** Pflanzenreste im Buntsandstein des südwestlichen Kraichgau. Mit 9 Textfiguren. S. 129—141.
285. **Sauer, A.,** Erklärung (betr. Neckarschlinge Bammental—Mauer). S. 142. (Vgl. Nr. 306 und Nr. 307.)
286. Verzeichnis der Mitglieder (371) nach dem Stande vom 15. Juli 1909. S. 143—150.

43. Bericht. Bad Dürkheim, 1910.

I. Teil. 48 S.

287. **Mordziol, C.,** Einige Bemerkungen zum Alter der deutschen Mittelgebirge. S. 14—17.
288. **Spitz, W.,** Eine bronzezeitliche Kulturschicht und das Alter der Dünen in der nördlichen oberrheinischen Tiefebene (bei Heidelberg-Seckenheim). Mit 8 Textfiguren. S. 18—24.
289. **Ebler, E.,** Die Chemischen Verhältnisse der Maxquelle zu Bad Dürkheim an der Haardt. S. 25—44.
290. **Ratzel, A.,** Hochliegende alte Neckarschotter bei Heidelberg. Mit einer Textfigur. S. 45—48.

II. Teil, 183 S.

Berichte über die Exkursionen gelegentlich der 43. Versammlung zu Bad Dürkheim.

291. **Reis, O. M.,** Geologischer Spaziergang von Dürkheim nach der Limburg und zurück nach Seebach. Mit 1 Karte und 1 Textfigur. S. 13—19.
292. — Ausflug nach Battenberg—Neu-Leiningen. Mit einer Kartenskizze und 3 Textfiguren. S. 20—27.
293. — Ausflug in den Basaltbruch bei Forst. Mit einer Kartenskizze und 7 Textfiguren. S. 28—41.
294. — Geologische Orientierung über die Maxquelle und Ausflug nach Leistadt — Kallstadt. Mit einer Kartenskizze und 3 Textfiguren. S. 42—55.
295. **Häberle, D.,** Besichtigung der Maxquelle zu Bad Dürkheim und Besuch der Saline. S. 56.
296. **Steuer, A.,** Ausflug in das Mainzer Becken (Weinheim, Alzey). S. 57—58.
297. **Botzong, C.,** Ausflüge nach Albersweiler und Umgebung. Mit 2 Textfiguren. S. 59—65.
298. **Bräuhäuser, M.,** Die Beziehungen zwischen den Lößgebieten im Rheintal und am oberen Neckar bei Oberndorf, sowie neu aufgefundene Lößlehmvorkommen im zwischenliegenden Schwarzwald. S. 66—76
299. **Fraas, E.,** Donaubruchlinie und Vorries. S. 77—78.
300. **Meigen, W.,** Der Hydromagnesit von Sasbach am Kaiserstuhl. S. 79—80.
301. **Freudenberg, W.,** Mure? oder Moräne? am Lochenhörnle in der Balinger Alb. Mit 1 Textfigur. S. 81—84.

302. **Thürach, H.,** Die Kupfererzlagerstätte bei Wattenheim (Rheinpfalz). Mit 1 Kartenskizze und 1 Textfigur. S. 85—91.

303. **Dittrich, M.,** Über Eisenoxydulbestimmungen in Silicaten. S. 92—93.

304. **Geyer, D.,** Zur Molluskenfauna der Sande von Mauer. Mit einer Lichtdrucktafel. S. 94—103.

305. **Schuster, Matth.,** Der Nephelinbasalt vom Pechsteinkopf bei Dürkheim in der Pfalz. S. 104—108.

306. **Thürach, H.,** Erklärung. S. 109—111. (Vgl. Nr. 285 und 307.)

307. **Sauer, A.,** Gegenerklärung. S. 112—113. (Vgl. Nr. 285 und 406.)

308. **Salomon, W.,** Erklärung des Schriftleiters. S. 114—116 (Vgl. Nr. 306 und 307).

309. **Häberle, D.,** Der Oberrheinische geologische Verein in den vier ersten Jahrzehnten seines Bestens (1871—1910) und seine Berichte. — Geschichte des Vereins und Verzeichnis seiner Veröffentlichungen. Mit Autoren-, Orts-, Sachregister und Mitgliederverzeichnis S. 117.

   1. Der Oberrheinische geologische Verein in den ersten Jahrzehnten seines Bestehens S. 118—139.
   2. Repertorium zu den Berichten Nr. (1871—1910). S. 140—173.
   3. Verzeichnis der Mitglieder (419) nach dem Stande vom 1. Juli 1910 S. 174—183.

II. Autoren-Register.

Die Zahlen beziehen sich auf die laufende Nummer des vorstehenden chronologischen Verzeichnisses S. 140—156, eingeklammerte Zahlen auf Veröffentlichungen, in deren Titel der Autor von anderer Seite genannt ist.

A.

Arbenz, P., 254.

B.

Baur, G., 43, 76.
Becker E., 275.
Benecke, E. W., 205.
Boehm, G., 175.
Botzong, C., 297.
Bräuhäuser, M., 246, 260, 298.
Bücking, H., 174.
Buxtorf, A., 248, 276.

C.

Cathrein, A., 56.
Chelius, C., 162, 164, 171.
Cohen, E., 14, 15, 16, 20, 25, 26, 37, 40, (256).

D.

Deecke, W., 256.
Dittrich, M., 303.

E.

Ebler, E., 282, 289.
Eck, H. v., 9, 43, 193.
Endriss, K., 126, 217.
Engel, Th., 101, 124.

F.

Förster, 172.
Fraas, E., 87, 102, 122, 152, 160, 215, 226, 257, 270, 299.
—, O., 42, 49, 57, 75.
Freudenberg, W., 218, 228, 262, 264, 269, 273, 274, 301.
Futterer, 202.

G.

Gerhard, 32, 104.
Gerhardt, K., 190.
Gerland, 133, 148.
Geyer, D., 304.
Grabau, H., 34.
Graeff, Fr., 90, 123, 200, 201, (219).
Greppin, 114.
Groth, P., 28.
Gutzwiller, A., 113, 203.

H.

Haag, Fr., 100, 181.
Häberle, D., 278, 295, 309.
Härche, R., 92.
Haid, M., 139, 227a.
Haug, E., 55, 68.
Heim, Arnold, 253.
Huene, F. v., 189.

K.

Kayser, E., 188.
Kinkelin, F., 45, 250.
Klemm, G., 192, 222, 223, 271.
Knickenberg, F., 99.
Knop, A., 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 19, 21, 22, 27, 31, 47, 52, 53, 54, 59, 64, 65, 66, 81, 82, 96, 98, 108, 115, (145).
Koken, E. v., 186.
Kratz v., 125.
Krimmel, O., 77.

L.

Lehmann, J., 36.
Leiner, L., 58, 60.

Leppla, A., 136, 142.
Lepsius, R., 13, 18, 61.
Leuze, A.. 35, 48, 71, 72, 73, 74, 84, 85, 86, 93, 101 a, 106, 107, 116, 131, 140, 153, 169, 180, 184, 191.
Liebrich, A., 109.
Linck, G., 41.
Linden, Gräfin v., 97.

M

Mack, 129, 150.
Meigen, W., 212, 224, 300.
Meister, J., 232.
Möricke, 130.
Mordziol, C., 287.
Mühlberg, F., 119.
—, M., 185.

N.

Nies, A., 39, 67, 79, 120, 127, 143, 170.
—, F., 44, 70, 78, (79), 88, 110, 111, 112, 121, 132, 146, 157, (160).
Nuesch, J., 233.

O.

Ochsenius, C. 95.
Osann, A. 219.
Ott, 33.

P.

Paulcke, W., 227, 238, 252.
Petersen, Th., 128.
Philipp, H., 236.
Platz, Ph., 3, 17, (18, 214).

R.

Ratzel, A., 279, 290.
Rau, K., 258.
Rautert, A., 51.
Regelmann, C., 134, 147, 161, 183, 198, 235, 243, 259, 272.
Reis, O. M., 291, 292, 293, 294.
Ritter, F., 50, 62, 94.
Rüst, D., 38.

S.

Salomon. W., 194, 210, 247, 263, 264, 265, 267, 268, 281, 308.
Sauer, A., 103, 144, 145, 156, 196, 199, 229, 266, 285, 307.
Schalch, F., 182, 195, 208, 231.
Schauf, W., 166, 220.
Schmidle, W., 255.
Schmidt, A., 23, 24.
—, Ad., 135, 149, 216.
—, C., 83, 117, 206, 211, 234, 249.
—, M., 230, 251, 277.
Schnarrenberger, K., 261.
Schneider, C., 91.
Schötensack, O., 213.
Schottler, W., 225.
Schütze, E., 237, (270).
Schumacher, E., 173, 177, 178, 179.
Schuster, M., 305.
Seebach, M., 280.
Sohnke, L., 11.
Sommerfeldt, E., 241, 244, 245.
Spitz, W., 288.
Stark, P., 284.
Steinmann, G., 29, 80, 118, 155, 159, 168, 187, 207, 209, 214.
Steuer, A., 221, 296.
Strasser, R., 283.
Streng, A., 46.

T.

Tecklenburg, 165.
Thürach, H., 138, 154, 158, 167, 302, 306.
Tobler, A., 176.

V.

Vogel, C., 163.

W.

Werveke, L. van, 30, 63, 69, 105, 137, 151, 204, 205, 239, 240, 242.
Wülfing, E. A., 141.
Würtenberger, Th., 197.

Im Text erwähnte Namen:

Comptoir minéralogique v. H. Minod, (Genf), 206.
Dagincourt, 55.
Exner, F., 11.
Haußmann, 216.
Naumann, 34.
Quenstedt, 49.

III. Ortsregister.

Verzeichnis der Berg-, Fluß-, Orts- und Gebietsnamen, soweit sie aus den einzelnen Inhaltsangaben hervorgehen. Die in den Titeln der einzelnen Arbeiten gebrauchten Benennungen wurden als Stichworte benutzt, so daß also keine scharfe Scheidung der angegebenen Orts- bezw. Gebietsbezeichnungen erwartet werden darf. Die Zahlen beziehen sich auf die laufende Nummer des vorstehenden chronologischen Verzeichnisses S. 140—156.

A.

Aach, Die —, 12.
Aarau 119.
Aarmassiv 229.
Achenheim 179.
Adula 262.
Alb, Die schwäbische — (s. a. Jura) 186.
—, Die Balinger —, 301.
Albersweiler 136, 297.
Allmendingen 74.
Alpersbach 80, 207.
Altdorf i. d. Pfalz 273.
Altdorf b. Konstanz 231.
Alzey 296.
Annerod 46.
Antonio Pereira 107.
Ardennen 30.
Argental 251.
Aschaffenburg, 222.
Au b. Freiburg i. Br. 187.
Auerbach a. B. 26, 169.
Aveyrontal (Jura) 42.

B.

Bad Dürkheim 33, 289, 291, 294, 295, 305, s. auch Maxquelle und Philippshalle.
Baden[1]), Großherzogtum 5, 171 a.
Bauland 279.
Bodenseegegend, s. dort.
Baden:
Breisgau 19, 115.
Hegau, s. dort.
Heidelberger Gegend, s. dort.
Höllental 80, 207.
Kaiserstuhl, s. dort.
Kraichgau, s. dort.
Neckar-Gegend, s. dort.
Oberland 12, 227 a.
Schwarzwald, s. dort.
Baden-Baden 108.
Badenweiler 155, 175.
Balinger Alb, Die —, 301.
Bammental 205.
Barr 151.
Basel 113, 114, 176.
Battenberg 292.
Bauland, Das badische —, 279.
Baveno 116, 131.
Bayern, Das nördliche —, 167.
—, Pfalz, s. dort.
—, Spessart 158.
Berghaupten 103.
Bergzabern 138.
Berner Jura 276.
Birkenfeld 142.
Bläsheim 179.
Bobental 94.
Bodensee 57, 58, 59, 60.
— -Gegend, 227, 243, 255.

[1]) Vgl. die Bemerkung in der Überschrift zum Ortsregister.

Bölle, Der — bei Owen 35.
Brasilien 107, 184.
Breisgau, Der —, 19, 115
Brenz, Die —, 97.
Buchsweiler 242.
Bündner —, s. Graubünden.
Burgheim b. Lahr 86.

C., s. a. K.

Californien 23.
Cannstatt 75, 224, 260.
Cavradi, Der — bei Tschamut, 72.
Chile 130.
Churwalden 85.
Clos du Doubs 276.
Constanz 227.
Congo, Der französische —, 131.
Crailsheim 140.

D.

Darmstadt 26, 192.
Diedenhofen 205.
Dissentis 73, 140.
Donau, Die —, 12.
Donautalrand 259.
Donaubruchlinie 299.
—, s. a. Jura.
Donauwörth 272.
Dossenheim 213, 265, 281, 282.
Doubs, Clos du —, 276.
Dreifaltigkeitsberg b. Rottweil, 181.
Dürkheim, s. Bad —.

E.

Eberbach 264.
Eisenbach i. Schwarzwald 208.
Elsaß 8.
—, Gegend v. Mülhausen 172 ff.
, — v. Wörth, 242.
—, Ober —, 63, 104.
—, Unter —, 105, 242.
—, Vogesen, s. dort.
Elsaß-Lothringen 69, 133, 148, 171 a.
—, s. a Lothringen.
Elztal, Das —, 261.
Engen 116.
Erstfeld 229.

F.

Falkenberg i. Elsaß 177.
Federsee, Der —, 258.
Fläscherberg, Der —, (Schweiz), 252.
Forst 293, 305.
Frankfurt a. M. 45.
Freiburg i. Br. 187.
Freisen 142.
Freudenstadt 109.

G.

Girgenti 71.
Göthestein b. Darmstadt 26.
Grabenstetten 126.
Graubünden 85, 211.
Großkarben 221.
Großumstadt 163.
Gundershofen 242.
Gunstett 242.
Gute Hoffnung b. Wörth 242.

H.

Härtsfeld, Das —, 217
Hardt, Die —, 138, 240.
—, s. a. Pfalz.
Hausen vor Wald 195.
Hegau 93, 182
—, Rosenegg 93, 184, 191.
Heid, Die obere —, b. Osterhofen, 217.
Heidelberg 213, 263, 280, 281, 283, 288, 290.
Heilbronn 125.
Hessen 61.
Höllental, Das —, 80, 207.
Hohenheim 122, 129, 150.
Hohenhöwen 116.
Hohenzollern 149.
Hohröderhübel b. Mühlhausen i. E. 203.
Horb 139.
Horbach i. Schwarzwald 1.
Hüfingen 195.
Hürbe, Die —, 97.

J. und I.

Jagersfontein 25, 89, 98.
Jockgrim 274.
Iselshausen 106.

Jura, Schwäbischer —, (s. a. Alb), 124, 259, 272, 299.
—, Schweizer —, 42, 119, 189, 206, 248, 276.
—, s. a. Stratigraphie.

K., s. a. C.

Kaiserstuhl 6, 19, 21, 22, 30, 47, 52, 53, 66, 81, 82, 83, 90, 115, 123, 201, 300.
—, s. a. Schelinger Matten.
Kallstadt 294.
Kalmit, Die kleine —, 138.
Kandern 175.
Katzenbuckel, Der —, 218, 264.
Kesselberg, Der —, 196.
Kesslerloch, Das —, 233.
Kilimandjaro, Der —, 159.
Kleinkarben 221.
Klingenberg a. M. 92.
Klingenmünster 154.
Kniebis, Der —, 139.
Konstanz 227.
Kraichgau, Der —, 266, 284.

L.

Lahr 43, 86, 210.
Laibach 150.
Landau i. Pfalz 132.
Landstuhler Gebrüch, Das —, 278.
Lausen b. Basel 176.
Leimen b. Heidelberg 268.
Leistadt 294.
Lenzkirch 190.
Limburg a. Kaiserstuhl 53.
— b. Bad Dürkheim 291.
Lindenfels i. O. 162, 171.
Lochenhörnle in der Balinger Alb 301.
Lombardei, Die —, 247.
Londorf 46.
Lothringen 204, 240.
—, s. a. Elsaß-Lothringen.
Lützelberg b. Sasbach 21.
Luxemburg 204.
Luzon (Manila) 7.

M.

Madenburg, Die —, 138.
Mainz 39, 40, 51.
Mainzer Becken 296.
Mancayan 7.
Manila 7.
Marbach 195.
Marburg a. d. Lahn 188.
Mauer a. d. E. 266, 285, 304, 306, 307.
Mausbachtal, Das —, b. Heidelberg, 267, 280.
Maxquelle zu Bad Dürkheim 289, 294, 295.
Messel 222.
Metzingen 77.
Missouri 24.
Mittelbronn 140, 153.
Mittelgebirge. Die deutschen —, 287.
Molkenkur b. Heidelberg 263.
Mondhalde am Kaiserstuhl 90.
Msid Gharian 30.
Mühlhausen i. E. 172, 203.

N.

Nagoldtal, Das —, 277.
Naurod b. Wiesbaden 50.
Neckar, Angebliche Dolomitbildung im —, 224.
—, Gegend am oberen —, 298.
—, Hochliegende Schotter 290.
— -Schlinge bei Mauer 266, 285, 304, 306, 307.
Neuleiningen 292.
Neuweiher 174.
Niederbronn 68.
Nohfelden 142.
Nußloch b. Heidelberg 268.

O.

Oberbergen 30.
Oberland, Das badische —, 12, 227a.
Oberndorf 298.
Oberrheingebiet, Das —, 17, 18.
—, Rand-Gebirge 17, 18.
—, Rheinebene 138, 139, 206, 228, 288.
—, s. a. Südwestdeutschland.
Oberrheinischer Geolog. Verein, Gebiet des —, 44, 112, 121, 235.
Oberschaffhausen 83.
Oberschefflenz 279.

Odenwald, Der —, 2, 164, 171, 194, 264, 265, 266, 271, 275.
—, s. a. Lindenfels.
Offenbach a. M. 221.
Olten 119.
Oppenau 9.
Oranje-Freistaat 25.
Osterhofen 217.
Ostindien 37.
Ottrez (Belgien) 30.
Ottweiler 142.
Owen (Württemberg) 35.

P.

Palma 15.
Patagonien 238.
Pechelbronn 242.
Pechsteinkopf b. Dürkheim, 305.
—, s. a. Forst.
Pfalz, Die —, 94, 138, 154, 273, 274, 291, 302.
—, Albersweiler Gegend 136, 297, 306.
—, Dürkheimer Gegend 33, 291, 293, 294, 395, 305.
—, Hardt, Die —, 138, 240.
—, Westpfälzische Moorniederung, 278.
—, Rheinebene 138, 139, 206, 228. 288, 298.
Pfalzburg 178.
Pforzheim 193.
Philippshalle b. Dürkheim 33, 295.
Preußen 142.

R.

Reichartshausen, 2.
Reutlingen 77.
Rhein-Ebene 138, 139, 206, 228, 288, 298.
Rheinpfalz s. Pfalz.
Rhonetal, Das —, 32.
Rickentunnel 234.
Rielasingen 93.
Ries, Das —, 215, 216, 299.
Rosenegg im Hegau 93, 184, 191.
Roßberg b. Darmstadt 26.
Rottweil 100, 181.
Rußland 38.

S.

Saarbrücker Gegend 240.
Saillon 32.
Sandwich-Inseln 14.
Sasbach 21, 22, 300.
Saxon 32.
Schaffhausen 232, 233.
Schelinger Matten am Kaiserstuhl 54, 66.
Schienerberg, Der — bei Konstanz, 231.
Schriesheim 194, 265.
Schussenried 258.
Schwaben 49, 185, 237.
—, s. a. Alb u. Jura.
Schwarzwald, Der —, 1, 47, 139, 144, 156, 190, 200, 206, 230, 246, 298.
Schweiz, Die —, 185.
—, s. a. Aar, Fläscherberg, Graubünden, Jura, Toggenburg und Walensee.
Schweizersbild, Das —, 233.
Seckenheim 288.
Seebach 291.
Seelberg, Der — bei Cannstatt 75.
Seewen i. E. 63.
Siebeldingen 138.
Sigmaringen 99.
Spaichingen 181.
Spessart, Der —, 158.
St. Blasien 1.
St. Marie aux Mines 8.
St. Philipp 8.
St. Wendel 142.
Steinheim 46, 94, 220.
Sternsee, Der — 174.
Straßburg i. E. 139.
Stuttgart 260
—, s. a. Cannstatt.
Südafrika 16, 20, 25, 89, 98.
Südwestdeutschland 29, 161, 183.
—, s. a. Oberrhein.
Sulz a. N. 102.

T.

Taunus, Der —, 94.
Tavetsch, Das — (Schweiz), 84.

Thaingen 231.
Toggenburg 234.
Triberg 196.
Tschamut a. d. Rheinquelle 72.

U.

Überlingen 197, 231.
Ulm a. D. 257, 259.
Untertürkheim 191.
Urach 77, 126.
Uznach 234

V.

Val Camonica, 247.
Vellerat-Kette, Die —, 276.
Vereinsgebiet, s. Oberrhein.
Vesuv 236.
Vogelsberg, Der —, 225.
Vogesen, Die —, 206, 240.
Vorries, Das —, 299.
—, s. a. Ries.

W.

Walenseetal, Das —, 253, 254.
Wattenheim 302.
Wehratal, Das —, 117, 118.
Weinheim a. d. B. 228, 269, 273.
— bei Alzey, 296.
Weißachtal, Das —, 198.
Weißenburg i. E. 62, 137.
Wesserling 173.
Westpfälzische Moorniederung 278.
Wiesbaden 50, 166.
Wiesloch 268.
Wilhelmsglück 191.
Wittenheim 203.
Wörth 242.
Wolfach 103.
Wuenheim 104.
Württemberg 35, 48, 101 a, 149.
—, s. a. Alb, Cannstatt, Donau, Ries, Ulm, Schwarzwald, Stuttgart.
Wutach, Die —, 195, 209.

Y.

Yosemite 23.

Z.

Zabern 178.
Ziegelhausen 213.
Zwingenberg a. N. 264.

IV. Sachregister.

Aus praktischen Gründen habe ich anstatt der vielfach sonst üblichen alphabetischen Anordnung eine gruppenweise Anordnung der Literatur gewählt, aber durch zahlreiche gegenseitige Hinweise doch eine rasche Orientierung zu ermöglichen gesucht.

Die in den Titeln der einzelnen Arbeiten gebrauchten Ausdrücke und Begriffe wurden als Stichworte benutzt.

Die Zahlen beziehen sich auf die laufenden Nummern des vorstehenden chronologischen Verzeichnisses S. 140—156.

I. Mineralogie.

Allgemeines:

Abscheidung von Kalkkarbonat aus wässeriger Lösung 64.
— v. Kalk aus wässriger Lösung 96.
Ätzfiguren an Steinsalzwürfeln 11.
Druse mit Riesenkristallen von Gips 191.
Dünnschliffe als Unterscheidungsmerkmal von Kalzit und Dolomit 41.
Einschlüsse in Südafrikanischen Diamanten 16.
Geradenfläche, Kalkspathtafel nach der — 131.
Gleitflächen am Gips 170.
Kristall-Formen von Gips 101 a.
-Optik 180, 184.
-Zeichnen, Über 127.
Lösung, Abscheidung v. Kalkkarbonat aus wässriger 64.
—, Abscheidung von Kalk aus wässriger 96.
Lösungsfiguren, EXNERS Methode zur Erzeugung von - 11.
Paramorphose von Kalkspath nach Aragonit 65.
Polarer Magnetismus an Kristallen 67.
Pseudomorphosen vom Rosenegg im Hegau 93.
-, Eine neue Umwandlungs-Pseudomorphose nach Granat 56.
Pseudomorphosen von Cimolit nach Augit 22.
— — Kalkspath nach Aragonit 27, 28, 86.
— — Kalkspath nach Schwefel 71.
— — Roteisen nach Pyrit 107.
Reaktion, mikrochemische auf die Glieder der Hauynfamilie 10.
Spaltfläche, Scheinbare — des Dolomites 140.
Zwillingsbildungen am Kalkspath und Wismut 170.
Zwillingslamellen im Gips 101 a.
— Über die Anzahl der Bilder, die man durch einen Doppelspath sieht, der Zwillingslamellen einschließt 180.

Mineralien, mehrere:

— aus dem Granit von Baveno 116, 131.
— aus den Diamantfeldern von Jagersfontein (Südafrika) 16, 20, 25, 89, 98.
aus der Kohlengrube von Mittelbronn 153.
— vom Goethestein b. Darmstadt 26.
vom Rosenegg 93, 184, 191.
, neue, aus dem mittleren Schwarzwald 156.
—, Optisch interessante — 184.

Mineralien, einzelne:
Aegirin aus dem Phonolith des Kaiserstuhls 83.
Alaun, Technologisches aus dem Altertume über — 143.
Anhydrit von Wilhelmsglück 191.
Antimon, Technologisches aus dem Altertume über — 143.
Aräoxen von Bobental 94.
Aragonit, Unterscheidung des Kalkspath von — auf chemischem Wege 212.
—, Paramorphose von Kalkspath nach — 65.
—, Pseudomorphose von Kalkspath nach — 27, 28, 86.
— vom Hohenhöwen 116.
Augit, Pseudormorphose von Cimolit nach — 22.
Barytbiotit in den Kalksteinen der Schelinger Matten 66.
Bauxit, Über Bauxitbildung 128.
Biotit, Baryt-Biotit in den Kalksteinen der Schelinger Matten 66.
—, Pseudo-Biotit in den Kalksteinen der Schelinger Matten 66.
Bleiglanzkristalle und Bleiglanzversteinerungen mit Malachit aus den unteren Gipsmergeln des Keupers 116.
Braunit 208.
Calzit, Dünnschliffe von — als Unterscheidungsmerkmal gegen Dolomit 41.
—, s. a. Doppelspath und Kalkspath.
Cermetalle im Kaiserstuhl 47.
Cimolit, Pseudomorphose nach Augit 22.
Cölestin aus Württemberg 48.
Diamanten, Einschlüsse in südafrikanischen — 16.
— -Felder von Südafrika 16, 20, 25, 89, 98.
Dolomit von Dissentis 73.
—, Dünnschliffe als Unterscheidungsmerkmal von — gegen Calzit 41.
Dolomit, Scheinbare Spaltfläche am — von Dissentis 140.
—, Angebliche Bildung von — im Neckar 224.
Dioptas aus Französisch-Kongo 131.
Doppelspath von Auerbach 169.
—; s. a. Calzit und Kalkspath.
—, s. Zwillingslamellen 180.
Eisenerze, Entstehung u. Zusammensetzung der lothringisch-luxemburgischen oolithischen — 204.
Eisenspat, Kristallisierter — von Steinheim 46.
— vom Cavradi bei Tschamut 72.
Eklogit als Einschluß in den südafrikanischen Diamantgruben 25.
Enargit von Manila 7.
—, große Kristalle aus Chile 130.
Gips von Iselshausen 106.
— Eine Druse mit Riesenkristallen von Gips aus Untertürkheim 191.
— Gleitflächen am — 170.
—, Zwillings-Lamellen im — 101 a.
— -Kristalle, Formen der in Württemberg gefundenen — 101 a.
— -Spath von Mainz 39.
Granat, Eine neue Umwandlungs-Pseudomorphose nach — 56.
— als authigener Gemengteil im bunten Keuper 199.
Hauyn-Familie, Mikrochemische Reaktion auf die Glieder der — 10.
Hornstein, Über eine Umwandelung des — 24.
»Hydromagnesit« von Sasbach 300.
Hypersthenit, sogenannter, von Palma 15.
Ittnerit 30.
Kalk, Abscheidung von — aus wässriger Lösung 96.
Kalkkarbonat, Abscheidung von — aus wässriger Lösung 64.
—, Auf welche Weise verschaffen sich die Seetiere das Calciumkarbonat für ihre Schalen? 95.
Kalkspath aus dem Basalttuff des Bölle 35.

Kalkspath aus dem Tavetsch 84.
— aus dem Bündnerschiefer 85.
— aus Württemberg 48.
—, Paramorphose von — nach Aragonit 65.
—, Pseudomorphose von — nach Aragonit 27, 28, 86.
—, Pseudomorphose von — nach Schwefel 71.
—, Unterscheidung von — und Aragonit auf chemischem Wege 212.
—, Zwillingsbildungen am — 170.
— -Tafel nach der Geradenfläche 131.
—, s. a. Kalzit und Doppelspath.
Kieselsäure, Über das Vorkommen freier — in den Basaltgesteinen der Limburg 53.
Koppit vom Kaiserstuhl 6.
Magnesit von Dissentis 73.
Malachit, Bleiglanzkristalle und Bleiglanzversteinerungen mit Malachit aus den unteren Gipsmergeln des Keupers 116.
Markasit von Mittelbronn 140.
Nickelerz von Horbach 1.
Olivenit von Freudenstadt 109.
Periklas, Künstlicher — 244.
Phosphorite des Aveyrontales 42.
Pseudobiotit in den Kalksteinen der Schelinger Matten 66.
Pyrit, Pseudomorphosen von Roteisen nach — 107.
Pyromorphit v. Weißenburg i. E. 62.
Pyrosklerit aus dem Kalksteinbruch von St. Philipp 8.
Roteisen, Pseudomorphosen von — nach Pyrit 107.
Rutil im Ottrelith- und Wetzschiefer 30.
Sanidin im körnigen Kalkstein der Schelinger Matten 54.
Schwefel, Pseudomorphose von Kalkspath nach — 71.
Schwerspath aus Württemberg 48.
—, blauer, aus dem weißen Jura 74.
Skolopsit 30.
Sphärosiderit von Steinheim 94.
Spinell im körnigen Kalkstein der Schelinger Matten 54.
Steinsalzwürfel, Ätzfiguren an — 11.
Strontianit aus dem Gipskeuper von Au 187.
Thomsonit 208.
Tigerauge mit Erzader 131.
Titan, Über titanhaltige Hornblenden 91.
— -Eisen von den Diamantfeldern in Südafrika 20.
Wismut, Zwillingsbildungen am — 170.
Wulfenit von Heilbronn 125.
Zeolith, Neuer — (?) von Annerod 46.
Zinkblende, triboluminescente 241.

2. Petrographie.

Allgemeines.

Blasenzüge aus dem Melaphyr 223.
Blasige Ausbildung von Feldspathbasalt 126.
Dünnschliffe zur Unterscheidung von Calcit und Dolomit 41.
Einschlüsse im Nauroder Basalt 50.
— im Phonolith des Kaiserstuhls 81, 83.
—, Gneiß-Einschluß aus Nephelinit 30.
Eisenoxydulbestimmung in Silicaten 303.
Parallel-Struktur an Massiv-Graniten 144.
Salband des Auerbacher Kalkes 26.

Gesteine, mehrere:

— aus dem mittleren Schwarzwald 156.
— vom Kaiserstuhl 201.
— vom Goethestein bei Darmstadt 26.

Gesteine, mehrere:
— vom Roßberg bei Darmstadt 26.
— von der Mondhalde im Kaiserstuhl 90.
— von den Diamantfeldern in Südafrika 89, 98.
Altes Eruptivgestein a. d. Taunus 94.
Silicate, Eisenoxydulbestimmung in — 303.

Gesteine, einzelne:
Anamesitdecke von Steinheim, Exkursion nach der — 220.
Asphaltgänge im Quarzporphyr von Dossenheim 281.
—, chemische Untersuchung dieses Asphaltes 282.
Aventurinquarz aus Ostindien 37.
Basalt von Sasbach mit Pseudomorphosen von Cimolit nach Augit 22.
—, Einschlüsse im Nauroder Basalt 50.
—, Über das Vorkommen freier Kieselsäure in den Basaltgesteinen der Limburg 53.
—, Nephelinbasalt von Forst 293, 305.
—, Feldspathbasalt von blasiger Ausbildung von Urach 126.
—, Zusammensetzung der Olivinfelsknollen im Basalte des Lützelberges 21.
—, Zur Gliederung der Basalte am Westrand des Vogelsberges 225.
— -Tuffe des Bölle mit Kalkspathen 35.
Diorit, Quarzdiorit aus Californien 23.
Eisenerze, Entstehung u. Zusammensetzung der lothringisch-luxemburgischen oolithischen — 204.
Feldspath-Basalt, s. Basalt.
— -Einsprenglinge und Granitporphyr 208.
Eiszapfen, Struktur der — 202.
Gläser, Basische Gesteinsgläser von den Sandwich-Inseln 14.
—, Vulkanische Gläser vom Roßberg bei Darmstadt 26.
Gneiß-Bildung, Über — 36.
—, Mesozoisches Alter des Adula-Gneißes 262.
—, Paraugit — 208.
—, Sericit — von Wiesbaden 166.
— -Einschlüsse aus Nephelinit 30.
— -Gebiet von Wolfach 103.
— — Erstfeld 229.
Granat als authigener Gemengteil im bunten Keuper 199.
Granit, Accessorische Gemengteile des Eisenbacher — 208.
—, Parallelstruktur am Massivgranit 144.
—, Mineralien aus dem — von Baveno 116.
— -Porphyr, Doppelgang v. Minette und — bei Schriesheim 194.
— —, Feldspatheinsprenglinge und Granitporphyr 208.
Hornblende, Über titanhaltige — 91.
— von Londorf 46.
Hornstein, Über eine Umwandlung des — 24.
Kalkstein der Schelinger Matten mit Barytbiotit und Pseudobiotit 66.
— der Schelinger Matten mit Sanidin und Spinell 54.
— von St. Philipp mit Pyrosklerit 8.
—, Salband des Auerbacher Kalkes 26.
Kersantit, Erster Nachweis von — im Schwarzwald 200.
Marmor aus dem Rhonetal 32.
Melaphyr, Blasengänge aus dem — 223.
Minette, Doppelgang von — und Granitporphyr bei Schriesheim 194.
Minette (Eisenerze), Entstehung und Zusammensetzung d. lothr.-luxemburgischen — 204.
Nephelinit, Gneiß-Einschluß aus — 30.
Nephelinbasalt von Forst 293, 305.
Olivinfelsknollen, Zusammensetzung der — im Basalt von Sasbach 21.
Ottrelithschiefer, Rutil im — 30.

Paraaugitgneiße 208.
Phonolith von Msid Gharian 30.
—, Einschlüsse im — 81, 83.
Phosphorsäure im Buntsandstein und Wellengebirge des Schwarzwaldes 246.
Porphyr, Quarzporphyr von Dossenheim mit Asphalt 281, 282.
—, Feldspatheinsprenglinge u. Granitporphyr 208.
Pyromerid von Wuenheim 104.
Quarz-Diorit aus Californien 23.
—, -Porphyr von Dossenheim mit Asphaltgängen 281, 282.
—, Aventurinquarz aus Ostindien 37.
Quarzit, fossilführender — aus dem Eocän von Baselland 176.
Sericit-Gneiß, Angeblicher — von Wiesbaden 166.
Sericit-Schiefer der Val Camonica, Entstehung der — 247.
Silikate, Unbestimmte — des Kaiserstuhls 82.
Tephrit (Theralith), Körniger — aus dem Kaiserstuhl 123.
Tigerauge mit Erzader 131.
Trachyte von Darmstadt 192.
Tuff, Kalkspäthe aus dem Basalttuff des Bölle bei Owen 35.
—, Geologische Untersuchung des vulkanischen Tuffvorkommens auf dem Härtsfeld 217.
Wetzschiefer der Ardennen, Rutil im — 30.

———

Meteoriten, Verbreitung u. Wert der in Sammlungen aufbewahrten — 141.
Meteoreisen, Angebliches — von Mainz 40.

3. Allgemeine Geologie.

(Tektonik als besonderer Unterabschnitt auf S. 169).

Adler -(Klapper)steine 120.
Bohrungen, Die Tiefbohrtechnik in Berührung mit der Geologie 165.
Dünen in der nördl. Oberrhein. Tiefebene, Alter von — 288.
Eiszapfen, Struktur der — 202.
Eiszeit, s. Glacialerscheinungen.
Enhydros(-hygros), Über die sogen. Wassersteine 70, 78, 79.
Eruption des Vesuv 1906, Beobachtungen über die — 236.
Erdbeben von Laibach, Einfluß auf die Seismometerstation in Hohenheim 150.
—, Beobachtung von — 112, 121, 133, 135, 148, 149, 150, 235.
—, Kartierung von — 134, 147, 161, 183, 235.
—, Seismometerstation in Hohenheim 129, 150.
— -Kommission 132, 146.
— -Uhr 31.
Erdinneres, Radium im Erdinneren (?) 245.
Erdmagnetismus, Magnet. Karten des Ries 216.
Furchensteine im Bodensee 57, 58.
Geoden des schwäbischen Jura und ihr Verhältnis zu den Versteinerungen 124.
Gerölle, schwarze, im Bodensee 59.
Glacialerscheinungen.
—, Bedeutung der tiefgelegenen Glacialspuren im mittleren Europa 168.
—, Gletscherspuren im Bereich der schwäbischen Alb 186.
—, Gletscherspuren im Weißbachtal 198.
—, Bildungen der letzten Eiszeit im Bereich des alten Wutachgebietes 209.
— in der Sigmaringer Gegend 99.
—, Künstlich hergest. Aufschlüsse bei Klingenmünster 154.
—, Moränen am Ausgange des Wehratales 117, 118.
—, Struktur der Eiszapfen 202.

Hornstein, Über eine Umwandlung des — von Missouri 24.
Kantengeschiebe im oberen Rotliegenden des Schwarzwaldes 230.
— (Windkanter) aus der westpfälzischen Moorniederung 278.
Kieselsäure-Abscheidung und Oolithbildung 4.
Klima der jüngsten Tertiärzeit 250.
Klapper-(Adler)steine 120.
Landwirtschaft, Beziehung der Geologie des Kaiserstuhls zur — 52.
Löß, s. unter Stratigraphie .
Mittelgebirge, Bemerkungen z. Alter der deutschen — 287.
Moränen am Ausgange des Wehratales, 117, 118.
— (?) in der Balinger Alb 301.
— bei Klingenmünster 154.
—, s. a. Glacialerscheinungen.
Mure (?) in der Balinger Alb 301.
Oolithbildung, Kieselsäure-Abscheidung und — 4.
Oolithische Eisenerze, Zusammensetzung und Entstehung der lothringisch-luxemburgischen — 204.
Phosphorite des Aveyrontales 42.
Radium, Enthält das Erdinnere — (?) 245.
Regentropfeneindrücke in Buntsandstein 283.
Riesentopf aus dem Ober-Elsaß 63.
Salband, Über das — des Auerbacher Kalkes 26.
Sandlöß, s. unter Stratigraphie .
Schwerkraft, Die — in der Rheinebene und im Schwarzwald 139.
—, Die — im bad. Oberlande 227 a.
Seismochronograph (Erdbebenuhr) 31.
Seismometerstation in Hohenheim 129, 150.
Sonnenrisse auf Buntsandsteinplatten 239.
Stauchungserscheinungen an der Oberfläche von Keuper- und Juraschichten 167.
Trocknungserscheinungen auf Buntsandsteinplatten 239.
Tuff, Geologische Untersuchung des vulkanischen Tuffvorkommens auf dem Härtsfeld 217.
—, Kalkspäthe aus dem Basalttuff des Bölle bei Owen 35.
Verwitterung, Über Bauxitbildung 128.
Tiefbohrtechnik in Berührung mit der Geologie 165.
Wassersteine (Enhydros) 70, 78, 79.
Wellenfurchen, Zwei Systeme von — auf Buntsandsteinplatten 283.
Windkanter im Rotliegenden des Schwarzwaldes 230.
— im Diluvium der westpfälzischen Moorniederung 278.

Tektonik

—, Demonstrationsbilder 249.
—, Profile 206.
— am Südostrand des Odenwaldes 275.
— auf Blatt Falkenberg 177.
— auf Blatt Pfalzburg 178.
— auf Blatt Zabern 178.
— der Pforzheimer Gegend 193.
— des Bodenseegebiets 243.
— des Elztales 261.
— des Oberrheingebiets 17, 18, 235, 240.
— des Schweizer Tafel-Jura 189.
— des Schweizer Ketten-Jura 248.
— des Schweizer Berner-Jura 276.
— von Südwestdeutschland 161, 183.
—, Rheintalspalte bei Weinheim a. B. 228.
—, Abbruch der Juratafel am Donautalrand bei Ulm 259, 299.
—, Donaubruchlinie u. Vorries 299.
—, Überschiebungen und Aufpressungen im Jura bei Donauwörth 272.

4. Paläontologie.

Fossilien im allgemeinen 237.
— aus dem Buntsandstein 3, 230, 284.
— aus dem Muschelkalk 230.
— aus der Lettenkohle 100.
— aus dem Jura 101.
— — Geoden des schwäbischen Jura und ihr Verhältnis zu den Versteinerungen 124.
—, Bleiglanzversteinerungen mit Malachit aus den unteren Gypsmergeln des Keupers 116.
—, Einige bohrende und schmarotzende Fossilien d. schwäbischen Meeresmolasse 237.
—, Fossilführender Quarzit aus dem Eocän von Baselland 176.
—, Furchensteine im Bodensee 57, 58.
—, Indusienkalke der Hürbe 97.
— Paläontologische Gliederung der Eisenerzformationen in Deutsch-Lothringen und Luxemburg 205.
—, Auf welche Weise verschaffen sich die Seetiere das Calciumcarbonat für ihre Schalen? 95.
Reptilien, Ursprung der Extremitäten der *Ichtyopterygia* 76.
—, Finne von *Ichthyosaurus* 87.
Fische, *Ceratodus priscus*, aus dem Hauptbuntsandstein 226.
—, *Elonichtys Scheidi* aus dem Schwarzwälder Culm 190.
—, *Hybodus Hauffianus*, Skelettreste von — 152.
—, *Hybodus tenuis*, Flossenstachel aus dem Crailsheimer Bonebed 140.
Estherien im Hauptbuntsandstein 230.
Mollusken, Merkwürdige Conchylienfauna aus dem Löß 179.
— der Sande von Mauer 304.
—, NAUMANN'sche Conchospirale 34.
—, Schalenbildung der Seetiere aus Calciumcarbonat 95.
—, Cephalopoden:
— —, *Ceratites Strombecki* 157.
— —, *Cosmoceras longoviciense* aus dem braunen Jura 29.
— — Senonhopliten aus Patagonien 238.
— —, *Quenstedt's* Arbeit über die schwäbischen Ammoniten 49.
Pflanzenreste:
— aus dem Gypskeuper von Au bei Freiburg 187.
— aus dem Buntsandstein des Kraichgau 284.

5. Stratigraphie.

Quartär, Exkursion in das — von Weinheim a. B. 269.
— -Gebilde in der pfälzischen Rheinebene 138.
Diluvium
— bei Aarau 119.
— bei Basel 113.
— bei Mauer 266, 304.
— bei Schaffhausen 232.
—, Aufschlüsse im Diluvium bei Barr 151.
—, Künstlich hergestellte Aufschlüsse bei Klingenmünster 154.
—, Diluviale Rheintalspalte bei Weinheim i. B. 228.
Diluvium
—, Diluvialexkursion im Bodensee-Gebiet 255.
—, Diluvialbildungen des Stuttgart-Cannstatter Tales 260.
—, Diluvialprofil von Jockgrim 274.
—, Diluvium des Nagoldtales 277.
—, Geröllablagerung von Alpersbach 80.
—, Molluskenfauna der Sande bei Mauer 304.
—, Hochliegende alte Neckarschotter bei Heidelberg 290.
—, Löß mit merkwürdiger Conchylienfauna 179.

Diluvium
—, Löß, Wittenheimer Sandlöß 203.
— —, Beziehungen zwischen den Lößgebieten im Rheintal zu dem am oberen Neckar 298.
— —, Lößlehmvorkommen, neue, im Schwarzwald 298.
—, Glacialerscheinungen, s. unter Allgem. Geologie.
—, Windkanter aus der westpfälzischen Moorniederung 278.
Tertiär bei Alzey 296.
— bei Basel 113.
— bei Frankfurt a. M. 45.
— im Schweizer Tafel-Jura 189.
— von Groß- und Kleinkarben 221.
— von Offenbach a. M. 221.
— von Wiesloch 268.
— von Weinheim b. Alzey 296.
—, Klima der jüngsten Tertiärzeit 250.
—, Über das Alter der Bündner Schiefer 211.
—, Pliocän des Unter-Elsaß 105.
— —, Lagerungsverhältnisse des (postpliocänen) Tones von Klingenberg a. M. 92.
—, Molasse am Überlinger See 197, 231.
— —, Fossilien der schwäbischen — 237.
—, Überlinger Sandstein 197.
—, Eocän, Fossilführender Quarzit aus der eocänen Huppererde von Lausen (Kanton Baselland) 176.
Mesozoikum, Das mesozoische Alter des Adula-Gneißes 262.
—, Über das Alter der Bündner Schiefer 211.
Kreide, Senonhopliten aus Patagonien 238.
Jura am Katzenbuckel 218.
— in Lothringen-Luxemburg 205.
—, Fossilien aus dem — 101.
—, Geoden des schwäbischen Jura und ihr Verhältnis zu den Versteinerungen 124.
Jura, Stauchungserscheinungen an der Oberfläche von Keuper- und Juraschichten im nördlichen Bayern 167.
—, s. a. Ortsregister.
—, Malm, Blaue Schwerspathe aus dem — von Allmendingen 74.
—, Dogger in der Umgebung von Basel 114.
—, Dogger, Gliederung des reichsländischen Doggers 205.
—, Übersicht über paläontologische Gliederung der Eisenerzformation in Deutschlothringen und Luxemburg 205.
—, Dogger, Beziehungen des Hauptroggensteins der Schweiz zum Dogger im schwäbischen Faciesgebiet 185.
—, Dogger, Zur Kenntnis des »Vesullians« 29.
—, Lias, Gliederung des reichsländischen Lias 205.
—, Lias, Qenstedts Ammoniten des schwäbischen Lias 49.
—, Lias von Baden-Baden 108.
—, Lias in der Rheinpfalz 138.
Trias,
—, Einteilung der alpinen — und ihr Verhältnis zur außeralpinen 13.
—, Keuper, Stauchungserscheinungen an der Oberfläche von Keuper- und Juraschichten im nördlichen Bayern 167.
—, Bunter Keuper, Granat als authigener Gemengteil im — 199.
—, Gipskeuper von Au bei Freiburg i. B., Neue Vorkommnisse im — 187.
—, Gipsmergel, Bleiglanzversteinerungen mit Malachit aus den untern Gipsmergeln 116.
—, Lettenkohle, Organische Reste aus der — 100.
—, Bonebed von Crailsheim, *Hybodus tenuis* aus dem — 140.

Muschelkalk im östlichen Schwarzwald, Fossilführung 230.
— von Leimen und Nußloch 268.
—, »Tripel« im — des badischen Baulandes 279.
—, Wellengebirge, Phosphorsäure im — des Schwarzwaldes 246.
Buntsandstein bei Heidelberg 264.
—, Fossilführung 3, 226, 230, 284.
—, Gliederung in der Hardt 138.
—, Gliederung im Spessart 158.
—, Gliederung in Süddeutschland 138.
—, Pflanzenreste 284.
—, Phosphorsäure im — des Schwarzwaldes 246.
—, Regentropfeneindrücke 283.
Buntsandstein, Trocknungserscheinungen (Sonnenrisse) 239.
—, Zwei Systeme v. Wellenfurchen im — 283.

Paläozoikum.

Perm, Ober-Rotliegendes, Kantengeschiebe im — des Schwarzwaldes 230.
— bei Heidelberg und Manganbergwerk im Mausbachtale 263, 280.
Carbon von Berghaupten 103.
— -Kohle aus Rußland 38.
—, Culm von Lenzkirch im Schwarzwald, Fossilführung 190.

6. Prähistorie.

Bronzezeitliche Kulturschicht in den oberrheinischen Dünen 288.
Fossile Menschenreste von Lahr 210.
Fundstätten b. Schaffhausen (Kesslerloch, Schweizersbild) 233.
Homo Heidelbergensis v. Mauer 266.
Paläolithische Funde v. Dossenheim und Ziegelhausen 213.
— von Altdorf und Weinheim a. B. 273.
Pfahlbauten im Bodensee 60.
Steinbeile aus den Pfahlbauten des Bodensees 60.

7. Hydrographie.

Mineralquellen:
Soolquellen von Philippshalle bei Bad Dürkheim und ihre Herkunft 33, 295.
Maxquelle zu Bad Dürkheim 289, 294, 295.

Fließendes Wasser:
Aach, Hydrographische Beziehungen zwischen Donau und — 12.
Donau, Beziehung zur Aachquelle 12.

Fließendes Wasser:
Hürbe, Indusienkalke der — 97.
Neckar-Schlinge bei Mauer 266, 285, 306, 307.
—, Angebliche Dolomitbildung im Neckar 224.

Stehendes Wasser:
Bodensee
Furchensteine 57, 58.
Schwarze Gerölle 59.
Pfahlbauten 60.

Wasserversorgung:
Wasserversorgung von Mainz 51.

8. Nutzbare Ablagerungen.

(s. a. Mineralogie.)

Diamanten, s. Mineralogie.
Basaltbruch von Forst 293, 305.
Eisenerze (Minette) von Lothringen-Luxemburg 204.
Kalkstein, s. Petrographie.
Kohle, Carbon-Kohle aus Rußland 38.
Kohle, Mineralien aus der Kohlengrube von Mittelbronn 153.
—, Bohrungen auf Kohle bei Sulz a. N. 102.
Kupfererzlagerstätte bei Wattenheim 302.

Marmor aus dem Rhonetal 32.
Manganbergwerk im Mausbachtal bei Heidelberg 267, 280.
Nickelerze von Horbach 1.
Petroleum von Reichartshausen 2.
Saline von Bad Dürkheim 33, 295.
Tripel im Muschelkalk des Baulandes 279.

Technologie:

Münzen, Über einige geologisch und metallurgisch interessante — 88.
Technologisches aus dem Altertume (Alaun, Antimon) 143.
Tiefbohrtechnik in Berührung mit der Geologie 165.

9. Kartographie.

Topographische und Geolog. Spezialaufnahme im Vereinsgebiete 44.
—, in Baden 5, 171 a.
— —. Gegend von Lahr 43.
—, in Elsaß-Lothringen 69, 171 a, 177, 178.
—, in Hessen 61.
— —, Odenwald 164, 271.
Topographische und Geolog. Spezialaufnahme in Preußen 142.
Kartierung der Erdbebenbeobachtungen 134, 147.
Magnetische Karten des Ries 216.
Tektonische (Schollen)-Karte von Südwestdeutschland 161, 183, 235.
— von Lothringen, Vogesen und Hardt 240.

10. Nekrologe.

Johann Reinhard BLUM † 21. August 1883, 51 a.
Emil Wilhelm COHEN † 13. April 1905, 256.
Franz Friedrich GRAEFF † 3. Dezemb. 1902, 219.
Adolf KNOP † 27. Dezember 1893, 145.
Carl LENT † 25. September 1894, 159.
Friedrich NIES † 22. September 1895, 160.
Ewald SCHÜTZE † 17. April 1908, 270.

11. Verschiedenes.

Bibliographisches: Dagincourt's Annuaire géologique 55.
—, Verzeichnis der Arbeiten von Friedr. GRAEFF 219.
—, Verzeichnis der Arbeiten von Ph. PLATZ 214.
—, Verzeichnis der Mitglieder des Oberrhein. Geolog. Vereines nach dem Stande vom 1. April 1891, 111.
—, Verzeichnis d. Veröffentlichungen des Oberrhein. Geolog. Vereines 1871—1890, 110.
—, Verzeichnis d. Veröffentlichungen des Oberrhein. Geolog. Vereines 1871—1910, 309.
Geschichte des Oberrhein. Geolog. Vereines 1871—1910, 309.
Münzen, Geolog. und metallurgisch interessante — 88.
Sammlungen, Verbreitung und Wert von Meteoriten in — 141.
Unterricht: Tektonische Demonstrations-Bilder 249.
—, Tektonische Demonstrations-Profile 206.
Zoologie. Auf welche Weise verschaffen sich die Seetiere das Calciumkarbonat für ihre Schalen? 95.

Mitgliederverzeichnisse.

111	von	1891
226 a	„	1904
234 a	„	1905
256 a	„	1907
262 a	„	1908
286	„	1909
309	„	1910

Oberrheinischer geologischer Verein.

Verzeichnis der Mitglieder[1]

nach dem Stande vom 1. Juli 1910.

Gesamtzahl 419.

(Wir bitten um Mitteilung von Adressenänderungen.)

Ehrenmitglieder (3):	Jahr der Ernennung	Eintrittsjahr
von Eck, Prof. Dr., Stuttgart, Weißenburgstraße 4 B. 2	1910	1874.
Nies, Frau Prof. Dr. Friedr., Stuttgart, Johannestraße 71.	1902	
Schott, Friedrich, Kommerzienrat, Heidelberg, Mühlstraße 8.	1910	
Fördernde Mitglieder:		
Lebenslängliche Mitglieder (17):		
Benecke, E. W., Prof. Dr., Straßburg i. Els., Göthestr. 43.	Mitstifter	1871
***Bischoff,** Dr., Dürkheim, Pfalz.	1882.	
Bücking, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Brantplatz 3.	1878.	
Cathrein, Prof. Dr., Innsbruck, Universität.	1881.	
Clessler. Geh. Hofrat, Stuttgart, Fangelsbachstraße.	1887.	
***Engel,** Pfarrer Dr., Klein-Eislingen, O.-A. Göppingen.	1883.	
Greim, G., Prof. Dr., Darmstadt, Alicestraße 19.	1889.	
Haag, Prof., Stuttgart, Kernerstraße 69.	1888.	
Hahn, Alexander, Idar a. d. Nahe.	1891.	
Lehmann-Hohenberg, Johannes Georg, Prof. Dr., Weimar.	1882.	
Rose, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Schwarzwaldstraße 36.	Mitstifter	1871
Rüst, Dr. med., Hannover.	1882.	
Schlumberger, Jul., Rentner, Gebweiler i. E.	1881.	
Schmidt, Robert, Privatier, Endingen.	1888.	
Schumacher, E., Dr., Bergrat, Landesgeologe, Straßburg, Nikolausring 9.	1882.	
Seligmann, Bankier, Coblenz, Schloßrondel 18.	1882.	
van Werveke, Dr., Bergrat, Landesgeologe, Straßburg, Adlergasse 11.	1882.	

[1]) Die Teilnehmer an der Dürkheimer Tagung sind an dem * kenntlich, die mit *einem* † bezeichneten erst nach derselben eingetreten.

	Eintrittsjahr
Ordentliche Mitglieder (399):	
Alefeld, Georg, Dr., Chemiker, Darmstadt, Wittmannstr. 37.	1904.
Andrée, K., Dr., Privatdozent, Marburg i. H., Ritterstr. 16 III.	1908.
***Arlt,** H., Bergreferendar, Bonn, Oberbergamt.	1910.
***Bachmann,** O., Dr., Amalienapotheke, München.	1908.
Baechler, Emil, Direktor d. naturhist. Museums, St. Gallen.	1906.
Balthazar, Jean, Kaufmann, Bonn.	1908.
Baltzer, Prof. Dr., Universität, Bern.	1903.
Bauhans, H., stud. nat., Heidelberg, Zähringerstraße 41.	1909.
Baumann, S., Dr., Chemiker, Freiburg i. B., Mozartstr. 26.	1897.
Baur, Carl, Bergingenieur, Konstanz.	1898.
Baur, E., Hütteninspektor, Wasseralfingen.	1903.
von Baur, Dr., Präsident a. D., Degerloch.	1877.
***Beck,** C., Dr., Stuttgart, Wagenburgstr. 10, z. Z. Schatzmeist.	1890.
Beckenkamp, J. Professor Dr., Würzburg, Ziegelaustr. 3.	1888.
***Becker,** E., Dr., Heidelberg, Gaisbergstr. 62.	1905.
Beer, Pfarrer, Harthausen, Post Ulm-Söflingen.	1903.
***Beierle,** C., Lehramtspraktikant, Bruchsal.	1909.
Benecke, Wilh., Prof. Dr., Botanisches Institut, Kiel.	1892.
Berg, Wilh., Lehramtsprakt., Mannheim, Rheindammstr. 13.	1910.
Bergeat, Prof. Dr., Königsberg i. Pr., Mineralog. Inst. d. Univ.	1898.
†**Berlin,** Kgl. Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Berlin N 4, Invalidenstr. 43.	1910.
Bernett, W., Dr., Direktor der naturh. Gesellsch. Nürnberg.	1905.
***Bernius,** K., Dr., Oberreallehrer, Groß-Umstadt.	1908.
***Bernoulli,** Walter, cand. phil., Basel.	1907.
***Beurlen,** C., Professor, Calw.	1903.
Beyerle, Carl, Rechtsanwalt, Konstanz.	1905.
Binder, Johs., Ebingen, zum Kurbad.	1908.
***Boden,** K., Dr. Assist. a. Geol. Inst. München, Alte Akademie.	1909.
***Böhm,** Chr., Buchhändler, Bad Dürkheim.	1909.
Böhm, Joh., Prof. Dr., Kustos an der geolog. Sammlung d. geolog. Landesanstalt, Berlin N 4, Invalidenstr. 44.	1909.
Boehm, Georg, Prof. Dr., Freiburg i. B., Schweighofstr. 14.	1895.
Boehringer, Michael, Syenitschleiferei, Lindenfels i. O.	1896.
Boettger, O., Prof. Dr., Frankfurt a. M., Sailerstr. 6.	1897.
***Botzong,** Carl, Dr., Heidelberg, Rosenbergweg 9.	1906.
***Bräuhäuser,** Manfred, Dr., Bezirksgeologe, Stuttgart.	1903.
von Branca, Prof. Dr., Geheimer Bergrat, Geolog. Institut der Universität Berlin, Invalidenstraße 43.	1893.
Braun, Prof., Lahr.	1909.
Brauns, Prof. Dr., Mineralog. Inst. d. Univ. Bonn a. Rh.	1899.
Bretschneider, Prof. Dr., Stuttgart, Senefelderstr. 68 A I.	1903.
Brolli, Professor Dr., Alte Akademie, München.	1900.
Bruhns, Prof. Dr., Claustal i. Harz, Bergakademie.	1897.
von Bubnoff, S., Freiburg i. B., Geol. Inst.	1908.
***Bucher,** W., cand. geol., Frankfurt a. M., Röderbergweg 51.	1909.
Buchrucker, Dr., Bergwerks-Direktor, Brad (Siebenbürgen).	1891.
***Bühler,** Chr., Lehramtspraktikant, Waghäusel i. B.	1910.
Buri, Theodor, Professor, Meßkirch i. B.	1905.
Buxtorf, August, Dr., Privatdozent, Basel.	1900.
Caroli, W., Baurat, Freiburg i. B., Thurnseestr. 16.	1895.
Certain, Carl, Stationsvorstand, Harxheim-Zell, Rheinpfalz.	1910.
Cloos, H., Freiburg i. B., Geol. Inst., Universität.	1908.
***Crecelius,** Th., Lehrer, Lonsheim, Rheinhessen.	1910.

	Eintrittsjahr
Crozel, Georges, Dr., Colonges sur Saône (Rhône).	1900.
***Dannenberg,** A., Prof. Dr., Technische Hochschule, Aachen.	1907.
Deecke, W., Prof. Dr., Geol. Inst. der Univ., Freiburg i. B.	1898.
Delkeskamp, Rud., Dr., Frankfurt a. M., Königstr. 63.	1902.
Deninger, Carl Dr., Privatdozent, Freiburg i. B.	1906.
Dienst, Paul, Bergreferendar, Assist. am Geol. Inst. Marburg.	1907.
***Dietlen,** R., Dr., Oberstabsarzt a. D., Urach.	1908.
Dietrich, W., Dr., Assistent a. Naturalienkabinet Stuttgart.	1908.
***Dinu,** J., cand. geol, Heidelberg, Plöck 87.	1909.
***Dittrich,** M., Dr., Univ.-Prof., Heidelberg, Bergh. Str. 59.	1909.
Dondelinger, M., Viktor, Ingenieur des mines, Luxemburg.	1901.
Dreher, O., Dr., Assistent am Mineralog. Institut Straßburg.	1909.
Dulk, Max, Baurat, Reutlingen.	1908.
Eberhardt, Prof., Eßlingen.	1898.
***Ebler,** Erich, Dr., Professor, Heidelberg, Keplerstr. 27.	1910.
Eck, Otto, stud. geol., Berlin NW. 23, Flotowstr. 4.	1908.
Eisele, Hermann, Dr., Oberrealschule Mühlacker.	1905.
Endriß, Prof. Dr., Stuttgart, Neue Weinsteige.	1885.
Engel, N., Gruben-Direktor, Groß-Moyeuvre (Lothringen).	1901.
Entreß, Oberstudienrat, Stuttgart, Johannestr. 51.	1894.
Epstein, Leopold, Mineralienkontor, Genf, 3 Cours des Bastions.	1904.
***Erdmannsdörfer,** Dr., Privatdozent, Geolog. Landesanstalt. Berlin, Invalidenstr. 44.	1899.
***Ewald,** R., cand. geol., Heidelberg, Gaisbergstr. 60.	1905.
***Eyer,** konzessionierter Markscheider, St. Avold.	1910.
Eytel, Dr., Oberamtswundarzt, Spaichingen.	1898.
Eydt, C., Ingenieur, Luxemburg.	1901.
Fahrenhorst, J., Dr., Chemiker, Ludwigshafen a. Rh., Gartenstr. 15.	1909.
Finckh, Ludwig, Dr., Berlin N 4, Invalidenstr. 44, Geolog. Landesanstalt.	1899.
Fischer, K., Ingenieur, Frankfurt a. M., Friedrichstr. 47.	1904.
***Fischer,** Heinrich, Professor, Direktor der städt. höheren Mädchenschule, Berlin N 20, Böttgerstr. 16.	1906.
Fliegel, Gotth., Dr., Geologe, Berlin N 4, Invalidenstr. 44.	1905.
***Fraas,** Eberhard, Prof. Dr., Stuttgart, Naturalienkabinet.	1879.
Fränkel, W., Dr., Heidelberg, Häußerstr. 2 II.	1909.
***Franck,** Ernst, Privatier, Frankfurt a. M., Masquestr. 2.	1906.
***Freudenberg,** Wilh., Dr., Privatdozent, Geolog. Institut, Tübingen.	1902.
Frey, Apotheker, Wörth i. Els.	1899.
Frickhinger, H., Apotheker, München, Platenstr. 5.	1903.
Friedrichsfeld bei Heidelberg, Deutsche Steinzeugwarenfabrik.	1910.
Füss, H., Prof., Karlsruhe, Boeckhstr. 10.	1909.
Gagel, Kurt, Prof. Dr., Landesgeologe, Berlin N 4, Invalidenstraße 44.	1905.
Gaum, Fritz, Frankfurt a. M., Bossertstr. 2.	1906.
Gauß, Prof., Heidenheim.	1903.
Gautier, Fr., Dr. jur., Heidelberg, Treitschkestr 5.	1909.
***Geißinger,** Konrad, Prof., Mannheim, Rennerhofstr. 15.	1900.
Geistbeck, A., Dr. Prof., Kitzingen a. M.	1909.
Gerhard, Dr., Gymnasialdirektor a. D., Gernsbach (Baden).	1877.
Gerhardt, Dr., Major a. D., Freiburg i. B., Thurnseestr. 57.	1899.
Gerland, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Geogr. Seminar der Universität.	1896

	Eintrittsjahr
Gerock, J. E., Apotheker, Straßburg i. E., Neudorf, Polygonstr. 125.	1904.
Gerth, H., Dr., Frankfurt a. M., Öderweg 59.	1908.
***Geyer,** Oberlehrer, Stuttgart, Silberburgstr. 165 II.	1893.
***Gmelin,** Gustav, Apotheker, Winnenden, Württemberg.	1910.
Gockel, H., stud. ing., Heidelberg, Rohrbacherstr. 63	1909.
***Götz,** Chr., Reallehrer, Heidelberg, Valerieweg 2.	1909.
Götzger, Carl, Privatier, Lindau, Lingstr.	1907.
Grabau, Prof., Dr., Leipzig-(Leutzsch), Rathausstr. 1.	1880.
Grabendörfer, Prof., Dr., Freiburg i. B., Glümerstr. 30.	1908.
Gräßner, P. A., Bergrat, Schlachtensee-Berlin, Adalbertstr. 25a.	1907.
***Grashof,** Prof. Dr., Karlsruhe, Wörthstr. 6.	1893.
Greber, J., Prof. an der Oberrealschule Heidelberg, Oberbadgasse 3.	1909.
Greif, O., Bergingenieur, Geolog. Institut, Göttingen.	1908.
Greppin, Dr., Chemiker, Basel, Riehenstr. 65.	1901.
Gröber, Paul, stud. phil., Straßburg i. Els., Universitätsplatz 3.	1904.
***Grosch,** P., Dr., Assistent, Freiburg i. Br.	1909.
Groß, Dr. med., Direktor der Heilanstalt Schussenried.	1908.
Grosser, Paul, Dr., Mehlem a. Rh.	1895.
von Groth, Geh.-R., Prof. Dr., München, XIII. Brieffach.	1873.
Gruß, Karl, Dr., Oberlehrer, Gymnasium St. Stephan, Straßburg i. Els.	1898.
Gugenhan, Max, Oberbaurat, Stuttgart, Urbanstr. 72.	1906.
***Gutmann,** Hubert, Prof. Dr., Kenzingen (Baden).	1910.
Gutzwiller, A., Dr., Prof. an der Oberrealschule, Basel, Weiherweg 22.	1892.
Haarmann, Erich, Bergreferendar, Charlottenburg, Giesebrechtstr. 18.	1907.
Hachlow, L., Dr., Heidelberg. Zool. Institut.	1909.
***Häberle,** D., Dr., Kaiserl. Rechn.-Rat, Vol.-Assistent am Geol.-paläont. Institut Heidelberg, 2. Schriftführer.	1909.
Haehnle, Otto, Dr., Fabrikdirektor, Giengen a. Br.	1898.
Haid, Geh. Hofrat, Prof. Dr., Technische Hochschule, Karlsruhe.	1892.
Haizmann, W., Prof. Dr., Stuttgart, Rotenwaldstr. 16.	1908.
Hamburger, A., Frl. Dr., Assistentin am Zoolog. Institut Heidelberg.	1909.
Hamm, Julius, Forstmeister, Karlsruhe, Kaiserplatz.	1888.
Haniel, C., cand. geol., München, Lerchenfeldstr. 11 b.	1909.
Haßlacher, H., Bergreferendar, Aachen, Kaiserallee 98.	1907.
Hauff, Bernhard, Fabrikant, Holzmaden, O.-A. Kirchheim.	1888.
Haug, Albert, Prof., Ulm a. D.	1905.
***Haupt,** Dr., Kustos, Großherzogl. Museum, Darmstadt.	1906
Heim, A., Prof. Dr., Polytechnikum, Zürich.	1903.
Heim, Fritz, cand. geol., Heidelberg, Hauptstr. 200.	1909.
***Hemmerich,** Karl, Gymnasiallehrer, Grünstadt, Pfalz.	1910.
Henrich, L., Frankfurt a. M., Neue Zeil 68.	1900.
Hermann, F., Dr., Quedlinburg, Waterlooplatz 1.	1909.
Hermann, Paul, Dr., Geologe, Mannheim, Rheinaustr. 19.	1904.
Heß, Dr., Duisburg, Realschulstr. 98.	1898.
Heuer, cand. med., Frankfurt a. M., Roßmarkt 1.	1909.
Hildebrand, O., Dr., Jena, Samenbergstr. 2.	1901.
Hillemanns, Dr., Augenarzt, Freiburg i. Br.	1909.
Hintze, Prof. Dr., Geheimrat, Mineralog. Institut der Universität Breslau.	1878.

	Eintrittsjahr
Hoek, Henry, Dr., Freiburg i. B., Mozartstr. 18.	1902.
***Hoelzle,** Albert, Apotheker, Kirchheim u. T.	1902.
***Höfle,** J., Dr., Assistent an der Techn. Hochschule, München.	1908.
***Hof,** Otto, Baurat, Straßburg, Arnoldplatz 4.	1890.
***Hofmann,** Kurt, Dr., Lehramtspraktikant, Heidelberg, Handschuhsheimer Landstr. 47.	1910.
Holland, Oberförster, Heimerdingen, Württemberg.	1893.
Holzapfel, Prof. Dr., Straßburg i. Els.	1899.
Housell, Geh.-Rat., Gr. Oberbergamt Karlsruhe.	1895.
Horn, Erich, Dr., Mineral.-geolog. Institut, Hamburg V, Lübecker Tor 22.	1908.
Horn, Prof. Dr., Weinheim a. B.	1910.
***Hueber,** Dr., Generaloberarzt a. D., Ulm a. D.	1903.
von Hügel, A., Freiherr, Regierungsrat, Straßburg i. Els., Zornstaden 3.	1908.
von Huene, Prof. Dr., Geolog. Inst. der Univ. Tübingen.	1898.
Hug, Otto, Dr., Geologe, Bern.	1894.
Hugi, E., Dr., Privatdozent, Geolog. Inst. Bern.	1907.
Hummel, E., Reallehrer, Konstanz.	1905.
Hundeshagen, Fr., Dr., Chemiker, Stuttgart, Herdweg 46.	1898.
Jaeger, Fr., Dr., Privatdoz., Geogr. Inst. der Universität Heidelberg.	1909.
Janensch, W., Dr., Assistent am Geolog.-palaeont. Institut des Museums für Naturk., Berlin N 4, Invalidenstr. 43.	1900.
Joos, Carlos, stud. geol., Stuttgart, Rosenbergstr. 69.	1903.
Kaiser, Erich, Prof. Dr., Geol. Inst. d. Universität Gießen.	1899.
Kallhardt, Fr., Assistent am Mineralog. Institut, Straßburg i. Els.	1908.
Kayser, Emanuel, Geh. Reg.-Rat, Prof. Dr., Marburg, Universität.	1892.
Keilhack, Prof. Dr., Geh. Bergrat, Berlin W, Wilmersdorf, Bingerstr. 59.	1902.
Keßler, Alb., Lehramtspraktikant, Karlsruhe, Akademiestr. 44.	1910.
***Keßler,** Paul, Dr. phil., Saarbrücken, Pertestr.	1907.
Kinkelin, Prof. Dr., Frankfurt a. M., Parkstr. 52.	1884.
***Kinzig,** C., Theodor, Lehramtspraktikant, Mannheim, Thoräckerstr. 1.	1910.
Kittler, Ch., Prof. Dr., Nürnberg, Kobergerstr. 46.	1910.
Klaatsch, Prof. Dr., Breslau, Anthropol. Institut.	1899.
***Klautzsch,** Dr., Bezirksgeol., Berlin N 4, Invalidenstr. 44.	1905.
***Kleeberger,** Karl, Bezirksoberlehrer, Ludwigshafen a. Rh.	1910.
Klemm, Prof. Dr., Landesgeologe, Darmstadt, Wittmannstraße 15.	1892.
Klinghardt, Fr., Freiburg i. B., Geolog. Institut.	1908.
Knapp, Alfred, Hüttenverwalter, Königsbronn.	1898.
Knod, Dr., Trarbach a. d. Mosel.	1907.
von Koenen, Geh. Bergrat, Prof. Dr., Göttingen, Universität.	1899.
Koenig, Herm., Redakteur, Heidelberg, Bergheimerstr. 38.	1909.
***König,** Karl, Freiburg i. B., Holbeinstr. 2.	1904.
***Kohler,** Regierungsbaumeister, Karlsruhe, Oberdirektion des Straßen- und Flußbauamtes.	1909.
von Koken, E., Prof. Dr., Tübingen.	1896.
***Kraenker,** J., Dr. phil., Straßburg, Graumannsgasse 11.	1906.
Krahmann, Max, Berg-Ingen., Berlin NW 23, Händelstr. 6.	1894.
Kranz, Hauptmann bei der Ingen.-Abteilung, Swinemünde, Moltkestr. 13.	1904.
Krause, G., Dr. P., Kgl. Bezirksgeologe, Eberswalde.	1905.

	Eintrittsjahr
Krauß, Friedr., Fabrikant. Ravensburg.	1908.
***Krenkel,** E., Dr., Alte Akademie. München.	1909.
Kreuzer, Karl, Syenitschleiferei. Lindenfels i. O.	1896.
Krimmel, Prof. Dr., Stuttgart. Wiederholdstr. 8.	1887.
Krumm, F., Bergdirektor. Darmstadt. Stiftsstr. 27.	1909.
Kühn, Prof., Dr., Landesgeologe. Berlin N 4. Invalidenstraße 44.	1905.
Lachmann, Dr., Medizinalrat. Überlingen.	1880.
Lang, Fr., Dr., Assistent am geolog. Institut. Tübingen.	1907.
***Langenbeck,** Professor, Dr., Oberlehrer, Straßburg i. Els., Kaiserstr. 8.	1883.
***Langenbeck,** F., cand. hist., Straßburg.	1909.
Lauterborn, R., Prof. Dr., Ludwigshafen, Bismarckstr. 112.	1908.
Leiber, Adolf, Dr., Freiburg i. B.	1902.
Leiner, Otto, Apotheker, Konstanz.	1905.
***Leist,** St., Lehrer, Ludwigshafen a. Rh., Hartmannstr. 38.	1910.
***Lenk,** H., Prof. Dr., Univ., Erlangen.	1907.
Leppla, Dr., Prof., Landesgeologe, Berlin N., Invalidenstr. 44.	1894.
Lepsius, Prof. Dr., Geh. Oberbergrat, Darmstadt.	1873.
Leube, Gustav, Dr., Fabrikant, Ulm.	1898
Liebrecht, F., cand. geol., Marburg i. H., Deutschhausstr. 36 I.	1909.
van Lier, Bergingenieur, Basel, Geologisches Institut der Universität.	1907.
Linck, Ed., Prof. Dr., Geh. Hofrat, Universität Jena.	1883.
Linden, Maria, Gräfin v., Dr. Prof. am zoologischen Institut Bonn.	1891.
Loos, Fritz, Dr., Oberlehrer, Friedberg, Hessen.	1904.
Lossen, A., Bergassessor, Heidelberg, Rohrbacherstr. 44.	1900.
***Mähler,** Joseph, Prof., Oberrealschule Freiburg i. B.	1908.
Maier, Pfarrer, Einsingen bei Ulm.	1908.
Marmein, E., Prof., Ulm, Heimstr. 31.	1901.
Maske, E., Dr., Assistent am geolog. Museum Göttingen.	1901.
Mauch, Ch., Prof., Stuttgart, Relenbergstr. 69.	1879.
Mayer, Kreissekretär, Offenburg.	1875.
***Meigen,** W., Prof. Dr., Freiburg i. B., Hildastr. 54.	1900.
Mengersen, v., Oberforstmeister a. D., Blankenburg in Thüringen.	1909.
Menzel, Hans, Dr., Geologe, Berlin, Invalidenstr. 44.	1905.
Mey, Oskar, Kommerzienrat, Bäumenheim (Bayern).	1903.
Meyer, Hermann, Dr., Privatdozent, Geol. Inst. Univ. Gießen.	1905.
Michelis, Professor, Frankfurt a. M., Falkensteinerstr. 1.	1909.
***Mordziol,** C., Dr., Mainz, Zeybachstr. 4.	1909.
***Muckle,** Ph., Dr., Prof. am Lehrerseminar, Heidelberg, Werderstr. 24.	1909.
Mühlberg, Fr., Prof. Dr., Aarau (Schweiz).	1899.
Müller, Rektor, Tuttlingen.	1898.
Müller, Eugen, Professor. Dr., Konstanz.	1905.
Müller, Frd., stud. geol., Basel, Rosengartenweg 11.	1909.
Müller, Philipp, Prof., Konstanz	1905.
Münst, Max, Forstassessor, Geol. Landesanstalt Stuttgart.	1908.
Mylius, H., Dr., Geologe, München, Georgenstr. 7.	1909.
Nägele, Erwin, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.	1909.
Naumann, Ernst, Dr., Bezirksgeologe, Berlin.	1907.
†**Neuenhans, H.,** Dr. Chemiker, Biebrich a. Rh., Frankfurterstraße 47.	1910.
Neumann, L., Dr., Professor a. d. Universität Freiburg i. B. Maximilianstr. 4.	1895.

	Eintrittsjahr
Neischel, Dr., Major a. D., Nürnberg.	1902.
Nies, Dr., Prof. an der Realschule Mainz.	1905.
***Niethammer,** G., Dr., Geolog. Institut, Basel.	1879.
***Oberdorfer,** R., Dr., Oberreallehrer, Oberndorf a. N.	1908.
Oebbeke, Prof. Dr., München, Techn. Hochschule.	1903.
Osann, A., Dr., Prof., Mineralog. Institut, Freiburg i. B.	1889.
Parsons, A. L., Lecturer of Mineralogy, Universität Toronto, Canada.	1909.
Paulcke, Dr., Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe, Bachstr. 28.	1900.
Petersen, Prof. Dr., Frankfurt a. M., gr. Hirschgraben.	1884.
Petraschek, W., Dr., Sektionsgeologe der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien III. Rasumoffskygasse 23.	1907.
Petry, H., Prof. Dr., Luxemburg.	1901.
Petzold, Gustav, Chemiker, Offenbach a. M., Biebererstr. 35.	1904.
Peyer, Bernhard, stud., Schaffhausen a. Rhein, Steigstr. 76.	1908.
Philipp, Hans, Dr., Privatdozent, Geologisches Institut der Universität Greifswald.	1899.
***Piesbergen,** Franz, Dr., Stuttgart, Augenklinik.	1909.
Pietzsch, F. A., Mannheim, Rheinaustr. 19.	1909.
Plieninger, Prof. Dr., Hohenheim.	1899.
Pompecky, Prof. Dr., Universität Göttingen.	1893.
Pontoppidan, H., Assistent am Geol. Institut, München.	1909.
Preiswerk, Dr., Privatdozent, Geolog. Institut, Univ. Basel.	1900.
***Ratzel,** A., Assist. am Geolog.-Paläont. Institut, Heidelberg.	1909.
Rau, Karl, Dr., Forstamtmann, Schussenried.	1898.
Rauff, Prof. Dr., Berlin W, Kurfürstendamm 187.	1898.
Realanstalt am Donnersberg bei Marnheim, Pfalz.	1909.
Rebholz, E., Lehrer, Tuttlingen, Neuhauserstr. 1.	1909.
Rebmann, Oberschulrat, Karlsruhe i. B.	1900.
Rekstad, John, Christiania, Kronprinzstr. 10.	1902.
Regel, Fritz, Prof. Dr., Würzburg, Uhlandstr. 12.	1900.
Regelmann, Chr., Rechnungsrat a. D., Stuttgart, Cottastr. 3.	1877.
***Regelmann,** Karl, Dr., Landesgeol., Stuttgart, Cottastr. 3.	1896.
Rehlen, W., Magistratsrat, Nürnberg, Sulzbacherstr. 22.	1905.
Reihlen, Professor, Dr. med., Stuttgart, Augustenstr. 41.	1897.
***Reis,** Otto, Dr., Kgl. Landesgeologe, München, Josefspl. 6.	1910.
Renck, Jul., cand. geol., Offenbach a. M., Wilhelmspl. 18.	1905.
***Rettich,** Prof. an der Oberrealschule Stuttgart, Lindenspürstraße 13.	1879.
***Rimann,** E., Dr., Privatdozent an der Techn. Hochschule Dresden.	1910.
***Rödel,** S., Professor, Speyer a. Rh., Königstr. 16.	1904.
Roehrer, Fr., Lehramtspraktikant, Schwetzingen, Bismarckstraße 26.	1909.
Roeth, H., Lehramtspraktikant, Neckarbischofsheim.	1909.
Roser, Philipp, Dr., Reallehrer, Rohrbach-Heidelberg, Gartenstr. 19.	1897.
†**Roß,** Fritz, cand. phil., Marburg a. L., Jägerstr. 2 II.	1910.
†**Rothenburger,** Karl, Aach b. Engen.	1910.
***Roth,** Kgl. Studienrat, Bad Dürkheim.	1909.
***Rothpletz,** Aug., Prof. Dr., München, Universität.	1902.
Rudolph, Prof. Dr., Straßburg i. Els., Sleidanstr. 3.	1895.
***Rüellus,** Lehramtspraktikant, Ludwigshafen a. Rh., Ludwigstraße 87.	1909.
Rübenstrunk, E., Dr. Assist. am Min.-geol. Institut, Halle a. S.	1909.
Rühlemann, Dr., Lehramtspraktikant, Heidelberg, Hauptstr.	1909.

	Eintrittsjahr
Ruprecht, Karl. Kallstadt. Rheinpfalz.	1910.
***Ruska,** Dr., Prof. a. d. Oberrealschule. Heidelberg, Mönchhofstraße 8.	1903.
Salfeld, Hans. Dr.. Mineral. Institut, Göttingen.	1905.
***Salomon,** W., Prof. Dr., z. Z. stellvertretender Vorsitzender und Schriftführer, Geolog.-Paläont. Inst. d. Universität, Heidelberg.	1898.
***Sauer,** A., Prof. Dr., z. Z. Vorsitzender, Technische Hochschule, Stuttgart.	1889.
Schad, Dr.. Oberreallehrer. Ehingen a. D.	1908.
***Schalle,** Otto, stud. rer. nat.. Mannheim, R. 7. 32.	1910.
Schalch, Ferd.. Dr., Geh. Bergrat. Karlsruhe, Geolog. Landesanstalt.	1891.
***Schanzenbach,** H., Prof., Stuttgart. Rötestraße 60.	1908.
Scharff, Kgl. Forstmeister, Frankenstein (Pfalz).	1910.
Schariri, Oberförster, Tuttlingen.	1898.
Schauf, W., Prof. Dr., Frankfurt a. M., Röderbergweg 35.	1896.
***Scheid,** Carl. Prof. Dr., Freiburg (Oberrealschule).	1900.
***Schernitz,** Herm.. cand. rer. pol.. Geogr. Institut Frankfurt a. M.	1910.
Scheu, E., Dr., Weilheim u. Teck (Württemberg).	1909.
Schips, Schulinspektor, Schloß Neresheim.	1903.
Schlippe, Oskar. Dr., Leipzig-Gohlis. Menckestr. 18.	1885.
***Schloßmacher,** K., cand. geol., Frankfurt a. M.. Hohenzollernstraße 12.	1906.
Schmid, Gustav. Bergassessor, Hüls (Kreis Recklinghausen).	1907.
Schmidle, W.. Direktor, Konstanz.	1904.
Schmidt, A., Prof. Dr.. Geh. Hofrat. Stuttgart. Hegelstr.	1892.
Schmidt, Adolf, Prof. Dr., Heidelberg. Zwingerstr. 2.	1879.
Schmidt, Carl. Prof. Dr., Universität Basel. Hardstr. 107.	1888.
Schmidt, Martin. Dr.. Privatdoz., Landesgeologe, Stuttgart.	1905.
Schmierer, Th., Dr., Geologe. Berlin. Invalidenstr. 44.	1906.
Schmitthenner, H.. stud. geogr.. Heidelberg. Friesenweg.	1910.
Schnarrenberger, Dr., Landesgeologe. Karlsruhe. Weinbrennerstr. 3.	1901.
Schneiderhöhn, H., Dr.. Assistent. Gießen, Goethestr. 48.	1909.
Schötensack, Dr. Prof.. Heidelberg. Blumenstr. 1.	1902.
Schollmeyer, Geheimrat, Oberbergrat a. D.. Freiburg i. Br.	1905.
Schopp, Prof. Dr.. Darmstadt. Eichbergstr. 4.	1879.
***Schottler,** Wilh.. Dr.. Bergrat. Landesgeologe. Darmstadt. Martinstr. 93.	1899.
Schröder, H.. Dr..Landesgeologe, Berlin N. Invalidenstr. 44.	1906.
***Schroeder,** R.. Heidelberg. Anlage 17.	1909.
Schultze, Dr., Medizinalrat. Freiburg i. B.. Maria-Theresienstraße 9.	1902.
Schulze-Hein, H., Zahnarzt. Frankfurt a. M., Eschenheimer-Anlage 31.	1904.
***Schuster,** Matth.. Dr..Kgl. Geologe. München, Römerstr. 5III.	1909.
Schwalm, Fritz. Oberschaffhausen am Kaiserstuhl.	1908.
***Schwarzmann,** Max. Prof. Dr.. Karlsruhe. Gartenstr. 37.	1905.
Schwenk, Carl. Kommerzienrat. Ulm a. D.	1908.
Seebach, Max. Dr., Heidelberg. Akademiestr. 1.	1905.
von Seidlitz, W.. Dr.. Privatdozent. Straßburg. Geol. Inst. der Universität.	1906.
***Seith,** Oberrealschuldirektor. Freiburg i. B.	1906.
von Seyfried, Dr.. Major a. D.. Wiesbaden. Dambachtal 30.	1882.
Simon, C.. Dr., Assistent am Mineral. Institut. Heidelberg.	1909.

	Eintrittsjahr
Soellner, Julius. Dr.. Privatdozent. Mineral. Institut. Freiburg i. B.. Hebelstr. 40.	1898.
Soendrop, Dr.. Geologe. Berlin N 4. Invalidenstr. 44.	1905.
Soergel, W., Freiburg i. B.. Geolog. Institut.	1908.
Sommerfeldt, Dr.. Prof., Tübingen.	1903.
Speyer, Carl. cand. geolog.. München. Schönfeldstr. 30.	1908.
***Spitz,** W.. Geolog.-paläont. Institut. Heidelberg.	1905.
Stahlecker, Eugen. Dr.. Rektor. Tübingen.	1907.
Stark, Peter. cand. rer. nat., Karlsruhe. Westendstr. 2.	1908.
***Stark,** F.. Prof.. Karlsruhe.	1909.
***Steinmann,** Dr.. Geh. Bergrat. Professor. Universität Bonn a. Rh., Poppelsdorfer Allee 98.	1879.
Steinwachs, Hans. Bergingenieur, z. Zt. Marokko, Berlin. Invalidenstr. 43.	1904.
***Steuer,** Dr., Bergrat. Landesgeologe, Darmstadt. Liebigstr. 37.	1900.
Stille, H.. Dr. Prof.. Techn. Hochschule. Hannover.	1904.
***Stoltz,** Carl. Prof. Dr.. Darmstadt. Eichbergstr. 4.	1904.
***Straßer,** R.. Prof. an der Oberrealschule. Heidelberg. Werderstr. 32.	1905.
Strelin, Hugo. Diplomingenieur: Passau. Bahnhofstr. 87.	1907.
***Strigel,** Ad.. Prof.. Mannheim. L 15, 15.	1909.
Struck, B.. cand. geogr.. Heidelberg. Kl. Geisbergweg 4.	1909.
Stutzer, O., Dr. Privatdozent, Bergakademie. Freiberg i. S.	1907.
Tafel, Albert. Dr.. Stuttgart. Hasenbergsteige 15.	1908.
Tafel, V.. Ingenieur. Freiburg i. B.. Schwimmbadstr. 9.	1897.
Thenn, Fr.. Rentier. München. Rumfordstr. 19.	1908.
Thost, V.. Rittmeister z. D., Heidelberg. Bergstr. 46.	1909.
Thürach, H.. Dr.. Bergrat. Landesgeologe. Karlsruhe. Schirmerstr. 5.	1889.
Tilmann, Dr.. Bonn a. Rh., geolog. Institut der Universität.	1907.
Tobler, Dr.. Privatdozent. Mineral. geolog. Institut. Basel.	1897.
Tornquist, Alex.. Prof. Dr.. Königsberg i. Pr.. Universität.	1894.
Trapp, R.. Dr.. Friedberg i. Hessen.	1909.
Uhlig, Karl, Dr. Prof.. Geogr. Institut, Tübingen.	1899.
Ulrich, A.. Dr.. Leipzig. Weststr. 66.	1885.
Verloop, J. H.. Dr.. Geologe. Hilversum, Holland.	1907.
Völzing, K.. Dr.. Groß-Umstadt.	1904.
***Vogel,** Carl, Prof.. Stuttgart.	1908.
Vogel, Heinr.. Berghauptmann a. D.. Präsident des Naturhistor. Vereins, der preuß. Rheinl. und Westph.. Bonn a. Rh.	1904.
Vopelius, K.. Sulzbach a. d. Saar.	1909.
Wagner, Gustav. Privatmann, Achern (Baden).	1872.
Wagner, W.. Dr.. Assistent an der Geol. Landes-Anstalt Straßburg i. Els.. Steinwallstr 6.	1909.
Wahnschaffe, Prof. Dr., Geheim. Bergrat, Charlottenburg. Herderstr. 11.	1907.
Walther, K. Dr. Prof. Universität Montevideo (Uruguay).	1904.
Wanner, Dr.. Privatdozent. Bonn. Göthestr. 8.	1907.
Weber, M.. Prof. Dr.. München. Arcisstr. 46 I.	1906.
Weber, Fr.. Dr.. Oberbürgermeister. Konstanz.	1905.
***Wegele,** Hugo. stud. geolog.. Göttingen.	1910.
***Weigand,** Prof. Dr.. Oberlehrer an der Realschule Straßburg i. Els.. Schießrain 8.	1873.
Weigelin, A.. Bauinspektor. Böblingen. Württemberg.	1908.
Weinschenk, E.. Dr.. Universitäts-Prof.. München. Bavariaring 23.	1893.

	Eintrittsjahr
Weißermel, W., Dr., Bezirksgeologe. Privatdozent, Berlin, Invalidenstr. 44.	1900.
Welter, Otto, Dr. phil., Geolog. Institut, Jena.	1903.
Wepfer, Oberbergrat a. D., Stuttgart, Rothebühlstr. 62.	1901.
***Wepfer**, Emil, Dr., Stuttgart, Ulrichstr. 7.	1907.
Wiegers, Fritz, Dr., Bezirksgeologe, Berlin N, Invalidenstraße 44.	1900.
Wilckens, Otto, Prof. Dr., Geolog. Institut, Bonn.	1902.
Wilckens, R., Dr. Assistent am Geolog. Institut, Greifswald.	1909.
Wilhelm, Mitbesitzer des Porphyrwerkes, Weinheim a. B.	1909.
von Willmann, Erich, Dipl. Ing., Darmstadt, Martinstr. 36.	1904.
Wirth, K., Notar, Weiler im Allgäu.	1906.
Woelfling, Prof. Dr., Stuttgart, Hackländerstr. 38.	1893.
Wülfing, Prof. Dr., Mineral.-Petrogr. Institut der Universität, Heidelberg, Ziegelhauser Landstraße.	1889.
Wüst, E., Dr., Privatdozent, Halle a. S., Händelstr. 10.	1902.
***Wundt**, Oberbaurat, Stuttgart, Kernerstr.	1883.
Wurm, A., Assistent am Geolog. Institut, Heidelberg.	1909.
Zahn, Fr., Schlachthofdirektor, Heidelberg, Bergheimerstraße 153.	1909.
***Zenetti**, Paul, Dr., Lyceal-Prof., Dillingen a. D.	1903.
***Zepf**, Prof. an der Oberrealschule Mannheim, Friedrichsring 48.	1909.
Zinndorf, Jakob, Offenbach a. M., Kaiserstr. 15 II.	1899.
Zoller, Prof. am Obergymnasium, Rottweil.	1897.

Stanford University Library
Stanford, California

In order that others may use this book, please return it as soon as possible, but not later than the date due.